

ФИО \_\_\_\_\_

Дата начала курса \_\_\_\_\_



# Micromine 2021.5

Горно-геологическая информационная система

на примере угольного месторождения

Под редакцией Малофеева Д.В. от 28.06.2021

## Оглавление

<b>План занятий</b> .....	4
<i>Начало работы в Micromine</i> .....	7
<i>Основные понятия интерфейса программы</i> .....	7
<i>Основные настройки окна Визекс</i> .....	8
<i>Типы внутренних данных</i> .....	9
<i>Импорт данных</i> .....	10
<i>Импорт файлов Microsoft Excel</i> .....	10
<i>Создание и редактирование файлов данных</i> .....	11
<i>Проверка данных</i> .....	13
<i>Создание базы данных скважин</i> .....	14
<i>Проверка базы данных</i> .....	17
<i>Визуализация базы данных через слои Визекса в трехмерной среде</i> .....	17
<i>Инструменты просмотра</i> .....	27
<i>Понятие «Формы диалогового окна», сохранение и использование форм</i> .....	28
<i>Менеджер наборов форм</i> .....	29
<i>Фильтр</i> .....	29
<i>Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов</i> .....	32
<i>Импорт файлов CAD</i> .....	39
<i>Построение цифровой модели поверхности (ЦМП)</i> .....	40
<i>Наложение изображения на ЦМП</i> .....	43
<i>Привязка растровых графических файлов</i> .....	44
<i>Инструменты для построения разрезов, сохранение разрезов</i> .....	47
<i>Создание полилиний – стрингов, построение осевых линий разрезов</i> .....	51
<i>Создание контрольного файла разрезов из файла стрингов</i> .....	52
<i>Инструменты редактирования стрингов, режимы привязки</i> .....	54
<i>Стратиграфическое моделирование. Общая информация</i> .....	57
<i>Разделение месторождения на зоны моделирования</i> .....	58
<i>Расчет трехмерных координат для файла интервалов</i> .....	61
<i>Создание файла пластов и файла стратиграфии</i> .....	62
<i>Интерполяция пластов</i> .....	67
<i>Построение сеток</i> .....	73
<i>Основные понятия блочного моделирования</i> .....	79
<i>Создание пустой сеточной (пластовой) блочной модели</i> .....	80
<i>Визуализация блочной модели</i> .....	81
<i>Добавление пустой породы верхнего слоя</i> .....	84
<i>Построение каркасов на основе разрывного нарушения, ограничивающих блочную модель</i> .....	85
<i>Управление каркасами</i> .....	90
<i>Создание набора каркасов</i> .....	90
<i>Обрезка сеточной (пластовой) блочной модели каркасом</i> .....	90
<i>Объединение двух блочных моделей</i> .....	93
<i>Основные понятия процесса интерполяции блочной модели. Теория метода обратных расстояний (IDW)</i> .....	94
<i>Оценка содержаний пластовой модели с помощью метода обратных расстояний (IDW)</i> .....	96
<i>Создание отчета по блочной модели пластов</i> .....	99
<i>Написание макросов</i> .....	102

Редактор чертежа .....	105
Основные понятия оптимизации карьера .....	107
Настройка параметров оптимизации и получение предельной оболочки карьера .....	108
Редактор выражений для добавления данных в БМ .....	110
Создание вложенных оболочек карьера .....	121
Визуализация оболочек карьера .....	122
Анализ оболочек карьера .....	122
Построение графиков результатов .....	126
Создание проекта карьера .....	127
Инструменты проектирования карьеров .....	132
Проектирование БВР .....	133
Проектирование дорог .....	139
Проектирование отвалов .....	140
Подсчет объемов выполненных работ методом вертикальных сечений .....	142
Подсчет объемов складов полезного ископаемого .....	144
Проектирование подземных горных выработок .....	144
Задание по геологической части .....	146
Задание по горной части .....	146

## План занятий

### День 1

#### Знакомство с ГИС Micromine:

- понятие «Проект», создание нового «Проекта», подключение, удаление и переименование «Проекта»;
- основные понятия интерфейса программы (Визекс, Главное меню, Формы Визекса и т.д.);
- знакомство с основными настройками окна Визекс (опции фона Визекс, настройка координатной сетки, настройка ленточного интерфейса, вертикальное растягивание, изменение стилей, настройка языка);
- типы внутренних данных;
- импорт данных;
- создание новых файлов данных;
- проверка данных;
- создание базы данных скважин;
- проверка базы данных;
- визуализация базы данных в трехмерной среде с помощью окна Формы Визекса;
- понятие «Форма диалогового окна», сохранение и использование форм;
- менеджер наборов форм;
- понятие «Фильтр», настройка фильтра;
- редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов;
- импорт файлов CAD;
- построение цифровой модели поверхности (ЦМП);
- наложение растрового изображения на ЦМП;
- привязка растровых графических файлов;

#### Интерпретация данных и работа со стрингами:

- инструменты для построения разрезов, сохранение разрезов;
- создание стрингов (полилиний), построение осевых линий разрезов;
- создание контрольного файла разрезов из файла стрингов;
- подведение итогов дня.

### День 2

#### Интерпретация данных и работа со стрингами:

- инструменты редактирования стрингов и режимы привязки;

#### Стратиграфическое моделирование:

- разделение участка на зоны моделирования;
- создание файла пластов;
- создание стратиграфической иерархии, а также исправление иерархии;
- проверка стратиграфической иерархии;
- интерполяция пластов;
- интерполирование пустых прослоев (добавление прослоев породы) ;
- определение маркирующего (основного) слоя (пласта);
- создание файла маркирующего слоя;
- экстраполяция слоев;
- создание сетки залегания маркирующего слоя;
- корректировка сетки маркирующего слоя;
- создание контрольного файла;
- создание сеток мощностей слоев (пластов).
- подведение итогов дня.

### День 3

#### Создание стратиграфической блочной модели и оценка запасов:

- создание сеточной (пластовой) блочной модели;
- визуализация блочной модели;
- создание, редактирование каркасов.
- построение ограничивающих каркасов по стрингам;
- проверка ограничивающих каркасов;
- инструменты редактирования каркасов;
- обрезка сеточной (пластовой) блочной модели каркасом
- объединение блочных моделей;
- оценка блочной модели;
- визуализация распределения содержаний по блочной модели;
- создание отчета по блочной модели пласта;
- подсчет объёмов по полигонам;

#### Написание макроса:

- Написание макроса для интерполяции качественных показателей методом обратных расстояний

#### Печать:

- шаблоны печати;
- основные настройки параметров печати;
- создание нового файла чертежа;
- создание легенд и подписей;
- создание штампа;
- подведение итогов дня.

### День 4

#### Оптимизация карьера:

- основные понятия оптимизации карьера;
- настройка параметров оптимизации;
- получение предельной оболочки карьера;
- создание вложенных оболочек карьера с использованием фактора корректировки дохода;
- визуализация оболочек карьера;
- анализ оболочек карьера;
- построение графиков результатов;

#### Проектирование карьеров:

- настройка параметров проектирования карьера;
- инструменты проектирования карьера;
- проектирование конечного контура карьера;
- создание солида карьера;
- определение объема вскрыши и угля в границах карьера.

#### Проектирование БВР в карьере:

- создание базы данных БВР;
- создание регулярной сети скважин БВР;
- инструменты создания и редактирования БВР;
- расчет длины заряда и забойки, количества ВВ;

### День 5

#### Проектирование подземных горных выработок:

- проектирование осевых линий подземных горных выработок (штреков, орт, съездов и т.д.);

- создание каркасных моделей подземных горных выработок.

**Проектирование дорог:**

- создание осевой линии дороги
- создание ЦМП с дорогой
- создание солидов насыпи и выемки

**Проектирование отвалов, складов, подсчет объемов:**

- определение параметров отвала;
- создание солида отвала;
- создание и редактирование линий отвала.
- подсчет объемов горных работ методом вертикальных сечений;
- подсчет объемов рудных складов и отвалов.

**Самостоятельное выполнение экзаменационного задания (по выбору), по итогам которого выдается сертификат:**

**Задание по геологической части**

- создание базы данных;
- создание стратиграфической модели в границах участка;
- интерполяция качественных показателей;
- оценка запасов.

**Задание по горной части**

- получение предельной оболочки карьера;
- проектирование конечного контура карьера;
- подсчет запасов в границах карьера;
- проектирование подземных горных выработок.

Заметки:

## Начало работы в Micromine

Работа в программе начинается с создания **проекта**. **Проект** – это директория, в которой хранятся все файлы, создаваемые в ходе работы в программе.

*Создание проекта:*

**Проект > Создать > Создать проект**

Укажите **Имя** и **Расположение** проекта. В поле **Заголовок** вы можете внести любую дополнительную информацию. Указанные вами данные будут отображаться рядом с именем проекта в интерфейсе программы, а также в **менеджере проектов**.

**Примечание.** В Micromine существуют **красные (1)** и **черные (2)** поля. **Красные** поля являются обязательными к заполнению, без их заполнения программа не позволит вам завершить ту или иную операцию. **Черные** поля являются необязательными к заполнению, туда вы можете внести дополнительные настройки или параметры процесса.

*Создание, удаление, отключение, переименование проекта и так далее (менеджер проектов):*

**Проект > Открыть**

*Подключение проекта:*

**Проект > Подключить**

**Проект > Создать > Подключить проект**

## Основные понятия интерфейса программы

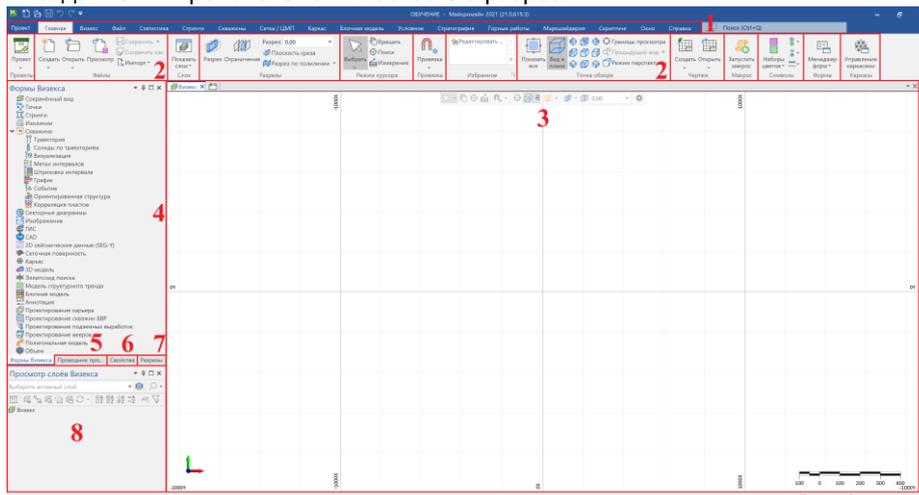
**Визекс (3)** представляет собой графическую среду Micromine, которая появляется в главном окне программы сразу поле запуска программы. **Визекс** является трехмерной средой визуализации всех типов данных Micromine, а также многих других видов данных.

После создания **проекта** интерфейс программы станет активным. **Визекс (3)** представляет собой графическую среду программы Micromine, которая

появляется в главном окне программы сразу поле её запуска. **Визекс** является средой визуализации всех типов данных Micromine, а также многих других видов данных.

В верхней части экрана располагаются **Вкладки (1)** меню программы, на которых содержатся инструменты для выбора данных и работы с ними, разделенные по **Группам (2)**.

Окно **Формы Визекса (4)** используется для того, чтобы загрузить любой из типов данных Micromine в графическую среду **Визекс**. Перед тем, как загрузить форму, вы можете изменить её свойства и установить параметры визуализации объекта. Как правило, рядом с вкладкой окна **Формы Визекса** представлены вкладки окон **Проводник проекта (5)**, **Свойства (6)** и **Разрезы (7)**. Вы можете выбрать ту или иную вкладку, чтобы открыть соответствующее окно. Окно **Проводник проекта** позволяет увидеть все файлы и папки, содержащиеся в папке **проекта**. Кроме того, возможно отобразить файл или открыть его в табличном виде путем выделения его и перемещения в окно **Визекс**. В окне **Свойства** отображаются свойства, выбранного вами в **Визексе** объекта. Можно изменять большинство свойств и атрибутов объекта в интерактивном режиме. Окно **Разрезы** служит для работы с вертикальными, горизонтальными и заданными произвольной плоскостью разрезами.



В окне **Просмотр слоев Визекса (8)** отображаются загруженные в **Визекс** слои. С помощью данного окна можно временно скрыть или отобразить объекты, относящиеся к слою, удалить слой из **Визекса** или изменить его свойства (для этого дважды нажмите левой кнопкой мыши по слою в окне **Просмотр слоев Визекса**).

## Основные настройки окна Визекс

*Изменение опций фона Визекса:*

**Вид > [Просмотр] Опции фона**

*Изменение настроек координатной сетки:*

**Вид > [Координатная сетки] Опции.**

*Изменение настроек панели инструментов:*

Для изменения настроек панели инструментов нажмите правой кнопкой мыши в любом месте панели инструментов и выберите **Настроить ленточный интерфейс...**. Откроется окно **Настроить ленточный интерфейс...**, в котором вы можете выключить/включить те или иные панели инструментов, а также создать пользовательские панели. Вы также можете перемещать группы инструментов, для этого наведите курсор мыши на название группы и зажмите левую клавишу мыши, затем переместите группу инструментов в нужное вам место. *Чтобы восстановить рабочее пространство в исходный вид выберите:*

**Окно > [Конфигурация экрана] Восстановить конфигурацию пользователя**

*Вертикальное растягивание:*

Чтобы включить вертикальное растягивание нажмите в правом нижнем углу на **Вертикальное растягивание**. Вертикальное растягивание позволяет визуально растянуть объекты без изменения исходных данных (координат).

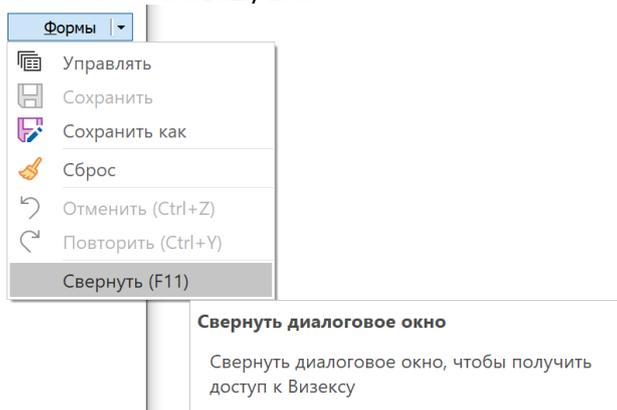


Заметки:

Для того чтобы задать множитель вертикального растягивания перейдите:  
**Визекс > [Просмотр] Вертикальное растягивание**

*Свернуть диалоговое окно:*

Чтобы *Свернуть диалоговое окно* в правой его части нажмите на стрелку вниз рядом со словом **Формы**, чтобы развернуть список функций **Формы** и выберите **Свернуть**. Вы также можете свернуть любое диалоговое окно двойным нажатием левой кнопкой мыши на его заголовок (верхнюю часть окна). Чтобы развернуть окно нажмите клавишу **Esc**.



*Изменение настроек языка:*

**Проект > Опции > Язык**

*Инверсия колеса мыши при масштабировании:*

**Проект > Опции > Система | Визекс | Обратный ход колеса мыши при масштабировании**

*Изменение настроек стиля интерфейса Micromine:*

**Проект > Опции > Изменить стиль или Визекс > [Просмотр] Изменить стиль** 

## Типы внутренних данных

**Данные (\*.DAT):** любые точечные данные, содержащие координаты X, Y, Z; любые табличные данные, например, по скважинам (опробование, литология, инклинометрия).

**Стринги (\*.STR):** любые полилинии и полигоны.

**База данных скважин/борозд (\*.DHDB):** база данных скважин или борозд.

**Сеточная поверхность (\*.GRD):** интерполированные поверхности, состоящие из ячеек, построенных на основании любых числовых данных.

**Каркас (\*.TRIDB):** трехмерные поверхности и солиды (замкнутые (имеющие объем) объекты), состоящие из взаимосвязанных треугольников.

**Блочная модель (\*.DAT):** совокупность прямоугольных параллелепипедов, ограниченных трехмерными координатами или каркасом, которые могут быть использованы для последующей интерполяции различных числовых значений из файла точек. Файл обязательно содержит поля с координатами центра каждого параллелепипеда и размерами по трем осям.

**Файл отчета (\*.RPT):** табличный файл, содержащий в себе различные отчетные данные.

**Аннотация (\*.MMAXL):** текстовые метки, стрелки, размерные выноски.

**Проектирование карьеров (\*.PIT):** линии элементов карьеров и отвалов.

**Проектирование скважин БВР (\*.BHDB):** база данных скважин БВР.

**Проектирование буровзрывных вееров (\*.MMRDF):** база данных буровзрывных вееров.

**Макрос (\*.MCR):** список команд с указанием параметров (задаются с помощью наборов форм) для выполнения каждой команды, а также переменных. Макросы служат для автоматизации рабочих процессов.

**База данных оптимизации (\*.PODB):** база данных, которая содержит все результаты Оптимизации и Анализа. Используется для создания графиков с помощью инструмента График результатов.

**Файл наборов форм (FLDVALXXX.BDB):** база данных всех сохраненных форм в проекте.

**Набор форм (\*.MMSETX):** данный файл служит для экспорта/импорта наборов форм между проектами.

**Файл чертежа (\*.PEL):** содержит в себе 2D изображение объектов, которые были загружены в Визекс при использовании функции Создать файл чертежа; может быть использован в дальнейшем при настройке чертежа для настройки фрагмента 2D Чертеж.

**Файл шаблона чертежа (\*.PTX):** содержит в себе фрагменты чертежа, скомпонованные нужным вам образом, может быть использован в качестве основы для Файла чертежа.

**Файл макета чертежа (\*.PEX):** объединяет в себе файл чертежа и файл шаблона чертежа.

## Импорт данных

Вы можете импортировать в Micromine данные различных форматов.

*Импорт данных:*

**Файл > [Импорт] Импорт**

**Примечание.** После выполнения импорта данных файл с указанным вами именем и соответствующим форматом создается в папке проекта. При редактировании файла данных в Micromine, исходный файл, из которого были импортированы данные, остается неизменным.

## Импорт файлов Microsoft Excel

*Импорт данных Microsoft Excel:*

**Файл > [Импорт] Excel**

**Источник**

**Файл**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите файл, который вы хотите импортировать.

**Лист**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите лист, который вы хотите импортировать.

**Исходная таблица**

Укажите порядковый номер **Строки** и **Столбца**, начиная с которых будет определяться структура будущего файла, из этой же строки будут браться имена полей. Например, если вы укажете в поле **Строка** 3, а в поле **Столбец** 5, то первые четыре столбца из файла импортированы не будут, а имена полей будущего файла будут браться из третьей строки исходного файла. Если ничего не указывать в этих полях, то программа автоматически

будет использовать 0, то есть для определения структуры файла будет использоваться первая строка. Если введете 1 в данные поля, вы получите такой же результат, как и при указании значения 0.

**Размер таблицы**

Заметки:

Укажите количество **Строк** (не считая первой строки) и **Столбцов**, которые вы хотите импортировать из исходного файла. Отсчет ведется с учетом параметров, заданных в разделе **Исходная таблица**.

#### Строки, которые необходимо игнорировать

Укажите количество строк в поле **После заголовка**, которые необходимо игнорировать (не импортировать). Например, если после заголовка полей идет строка с единицами измерения, и вы не хотите переносить их в ваш будущий файл.

#### Импорт пустых записей

Выберите эту опцию для импорта пустых строк из исходного файлов. Пустые записи из файла импортированы не будут, если эта опция не выбрана.

#### Файл шаблона для определения структуры файла вывода

При выборе этой опции данные из исходного файла будут записаны в новый файл, основанный на файле шаблона, который вы указали. Ширина и количество знаков после запятой каждого поля будут определены после сканирования строк исходного файла. Значения из исходного файла последовательно вносятся в поля в Файле вывода, а типы данных при необходимости преобразовываются.

#### Вывод

##### Файл

Укажите имя файла, в который будет импортирована информация из исходного файла.

**Примечание.** В полях, где необходимо указывать файл, вы будете встречать следующие иконки:

 Данная иконка располагается в поле, где необходимо указать **Файл вывода** (то есть файл, в который будет записан результат работы функции). Вы можете либо выбрать нужный вам файл двойным нажатием левой кнопкой мыши (после запуска процесса, выбранный вами файл будет либо перезаписан, либо вы сможете присоединить к нему какую-либо информацию), либо ввести название файла, который будет создан автоматически после запуска того или иного процесса;

  Данные иконки, как правило, располагаются в поле, где необходимо указать **Файл ввода** (то есть файл, на основании которого будет выполняться процесс). Вы можете либо выбрать нужный вам файл двойным нажатием левой кнопкой мыши (в большинстве случаев вы будете делать именно так), либо выбрать функцию **Создать новый** из контекстного меню по нажатию правой кнопкой мыши и создать нужный вам файл (данный вариант подходит не для всех процессов).

#### Импортировать поля

Укажите в таблице поля, которые вы хотите импортировать из исходного файла. Вы можете выбрать опцию **Импортировать все поля**, чтобы импортировать сразу все предложенные поля. Кнопка **Выбрать все** позволяет выбрать все предложенные поля в таблице. Кнопка **Очистить все** позволяет снять выбор со всех полей в таблице.

## Создание и редактирование файлов данных

Основная часть файлов в программе имеет табличную структуру. Существует несколько типов табличных файлов, различающихся между собой расширением и структурой, которая задается для файла по умолчанию.

Micromine поддерживает работу со следующими типами полей: **текстовыми** (символьные и числовые), **бинарными** (вещественные, плавающие, длинные, короткие) и **форматированными** (дата, дата/время, цвет). В зависимости от ваших данных вы будете использовать тот или иной тип поля, например:

- Буквенные (только буквы) и буквенно-цифровые (буквы и цифры) данные относятся к **символьному** типу. В поля данного типа вносятся данные, которые

носят исключительно информационный характер и не будут в дальнейшем участвовать ни в каких математических операциях (например, имя скважины, литологический код и так далее);

- Данные, которые изначально являются числовыми и иногда содержат какие-либо символы, такие как лабораторные коды, относятся к **числовому** типу. В поля данного типа вносятся данные, которые будут участвовать в математических операциях, но при этом эти данные могут иметь буквенные составляющие (параметры обработки таких полей настраиваются для каждой операции отдельно) (например, данные по содержанию полезного компонента (данные опробования), в которых содержатся лабораторные коды для индексации неопробованных интервалов);
- Данные, которые являются исключительно числовыми, как правило, относятся к **бинарному** типу. В поля данного типа вносятся данные, которые будут участвовать в математических операциях (например, данные по содержанию полезного компонента (данные опробования), в которых содержатся исключительно числовые значения);
- Данные, которые содержат в себе даты (например, число, месяц и год бурения скважины), вносятся в поля типа **Дата** и **Дата/Время**;
- Если вам необходимо для каждого значения (группы значений) задать цвет отображения (например, раскрасить контуры рудных тел, содержащиеся в одном файле стрингов, в зависимости от их принадлежности к тому или иному телу) этих данных в Визексе (через Формы Визекса), то необходимо создать поле с типом **Цвет**.

**Примечание.** При работе с полем с типом Цвет через окно Свойства, вы можете либо выбрать двойным нажатием левой кнопкой мыши цвет объекта, либо ввести RGB код нужного вам цвета.

**Максимальная ширина** текстовых полей составляет **255 символов**.

Бинарные и числовые поля содержат цифровые данные. В бинарном поле число хранится в виде бинарных нолей и единиц, которые не читаются, в то время как в числовом поле хранится читаемый текст, представляющий это число. Для бинарных полей обычно характерна повышенная числовая точность, они могут уменьшить размер файла и увеличивать скорость работы с данными. Свойства бинарных типов полей представлены в таблице.

Тип	Код	Размер (байты)	Диапазон	Значение цифр
Вещественные	R	8	$\pm 3,4 \times 10^{\pm 308}$	15
Плавающие	F	4	$\pm 1,7 \times 10^{\pm 37}$	7
Длинные целые	L	4	от -2 147 483 647 до 2 147 483 647	
Коротки целые	S	2	от -32 767 до 32 767	

Создание нового файла данных:

**Файл > [Создать] Создать**

Создание нового файла заключается в настройке его структуры.

**Файл**

Укажите имя будущего файла.

**Открыть файл**

Выберите данную опцию, что автоматически открыть файл для редактирования после его создания.

**Структура файла**

Укажите имена полей, их тип, формат, ширину и количество знаков после запятой. В поле **Описание** можно указать дополнительную информацию, характеризующую данные, которые будут записаны в то или иное поле. Использование данного поля особенно актуально при передаче файлов, созданных вами, третьим лицам.

Заметки:

**Использовать расширенный набор символов**

Выберите данную опцию во время создания нового файла. Файл будет иметь формат Unicode Text Format (UTF-8), который обеспечивает поддержку расширенных наборов символов (обычно это математические символы, надстрочные и подстрочные индексы).

*Открытие файла:*

**Файл > [Создать] Открыть**

*Изменение структуры файла:*

**Файл > [Изменить данные] Изменить структуру** или инструмент **Изменить структуру**  на вкладке **Редактор файлов** в группе **Файл** (появляется после открытия файла), также вы можете нажать правой кнопкой мыши по полю с выбранным файлом, структуру которого вы хотите изменить, и выбрать из контекстного меню **Изменить структуру**.

В редакторе структуры файла вы можете изменить ранее заданные имена полей и их свойства, а также добавить новые поля или удалить существующие.

**Проверка данных**

Функция проверки данных скважин позволяет выявить большое количество ошибок и несоответствий в файлах устьев, инклинометрии, интервалов и событий.

*Проверка данных:*

**Скважины > [Проверка] Проверка скважин...**

Для проверки данных необходимо заполнить вкладки **Файл устьев** (обязательно), **Файл инклинометрии**, **Файл интервалов**, **Файл событий** (при их наличии и необходимости их проверки). Если у вас имеется несколько **Файлов событий** и/или **Файлов интервалов**, то необходимо запускать процедуру проверки для каждого файла в отдельности.

Доступны следующие опции проверки:

- **Проверять на отсутствующие интервалы.** Выберите эту опцию, если хотите удостовериться, что первое значение ОТ в файле интервалов равно 0; удостовериться, что интервалы опробования не разделены в файле интервалов.
- **Разрешить интервалы с нулевой длиной.** Выберите эту опцию, чтобы разрешить интервалы с нулевой длиной. Эта опция может пригодиться в процессе моделирования пластов, например, если мощность пласта снижается до нуля.
- **Проверять на отсутствующие скважины в файле инклинометрии/интервалов/событий.** Выберите эту опцию, чтобы удостовериться, что данные всех скважин в файле инклинометрии/интервалов/событий привязаны к данным в файле устьев.
- **Проверять местоположение устьев.** Выберите эту опцию, чтобы удостовериться, что у вас отсутствуют полностью дублирующиеся траектории скважин с разными именами. Скважины с одинаковыми координатами устья, но разным направлением траектории (инклинометрией) не определяются, как ошибка.
- **Проверять отклонение в трехмерной среде.** Выберите опцию **Проверять максимальное отклонение ствола**, чтобы задать **Максимально 3D отклонение** (уровень изменения) в градусах на один метр.
- **Проверять наклон и азимут.** Если вы выбрали опцию **Проверять наклоны**, то опция **Допустимое изменение наклона** станет доступна. Такие же проверки функция применяет к последующим полям наклона в файле инклинометрии. Если точки данных инклинометрии расположены близко, значительное

изменение может указывать на то, что в одной из записей инклинометрии была сделана ошибка. Выберите опцию **Проверять наклоны**, затем введите **Допустимое изменение наклона** в градусах.

Если выбрать опцию **Проверять видимые азимуты**, доступным становится поле **Допустимое изменение азимута**. Такие же проверки функция применяет к последующим полям азимута в файле инклинометрии. Выберите опцию **Проверять видимые азимуты**, затем введите **Допустимое изменение азимута** в градусах.

• **Проверять длину интервалов пробы**. Выберите опцию **Проверять длину интервалов пробы**, чтобы проверить интервалы на предмет соответствия указанной **Максимальной длине интервала** и игнорировать интервалы, которые не содержат значений для указанного **Поля содержаний** (см. выше **Разрешить интервалы с нулевой длиной**).

**Примечание.** Опции **Проверять отклонение в трехмерной среде** и **Проверять наклон и азимут** являются взаимоисключающими, так как они предлагают разные способы достижения одного результата. Выбирая между двумя этими опциями, помните, что в отношении субвертикальных скважин и изменяющихся интервалов инклинометрии, опции **Проверять наклоны** и **Проверять видимые азимуты** являются более простыми функциями, чем опция **Проверять максимальное отклонение ствола**.

## Создание базы данных скважин

С помощью **базы данных скважин**, вы можете управлять всеми данными бурения, относящимися к вашему проекту. После создания **базы данных** используйте Визекс для просмотра любых комбинаций информации вдоль скважин в двухмерном или трехмерном режиме отображения. **База данных скважин** не является базой данных в традиционном понимании, поскольку в ней не хранится ваша исходная информация (вы можете удалить **базу данных скважин** и не потерять данные). Файл базы данных служит для установления связи между файлами, которые относятся к ней.

Простая **база данных скважин** может состоять из одной таблицы (устья). Однако, в стандартной базе данных используется от трех таблиц (и больше), связанных друг с другом номерами скважин (уникальными идентификаторами каждой скважины). Таблицы, которые могут содержаться в базе данных:

**Таблица «Устья»** (обязательная): должна содержать 3D координаты положения устьев и общую глубину скважин. Может содержать азимут и наклон.

**Таблица «Инклинометрия скважин»:** должна содержать данные о глубине съемки и соответствующие азимуты и наклоны.

**Таблица «События»:** должна содержать данные скважин, в которых индивидуальные характеристики расположены на отдельных ГЛУБИНАХ. База данных может иметь столько файлов событий, сколько вам необходимо (например, структуру, грунтовые воды, окисление и так далее).

**Таблица «Интервалы»:** должна содержать в себе данные с индивидуальными характеристиками на глубине ОТ и ДО. В базе данных может находиться столько файлов интервалов, сколько вам необходимо (например, данные опробования, литологию и так далее).

*Создание базы данных:*

**Скважины > [База данных] > Создать > Создать БД скважин...**

Заметки:

**Вкладка Файл устьев**

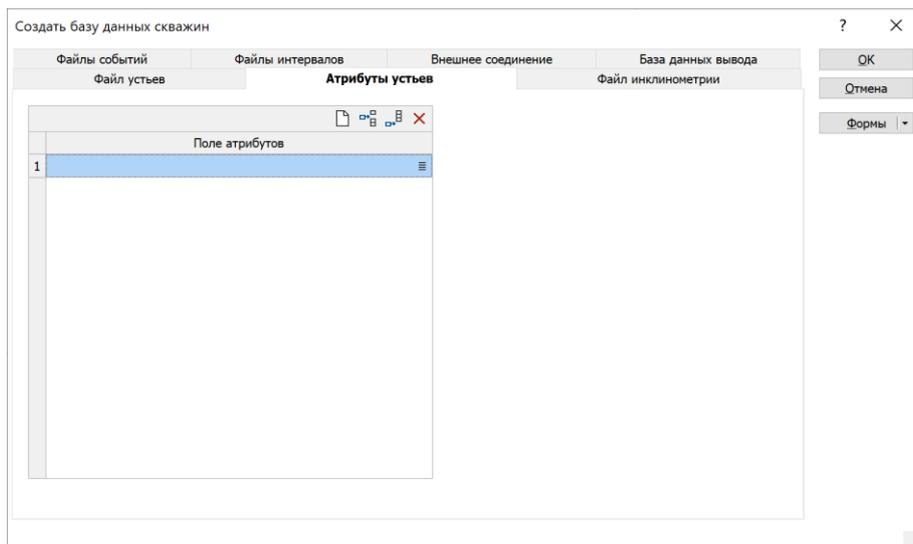
В качестве **Файла устьев** необходимо выбрать файл с таблицей «Устья».

В **Поле ID скважины** необходимо выбрать поле с **именем скважины**. Можно указать до 3 полей с именами (идентификаторами) скважин.

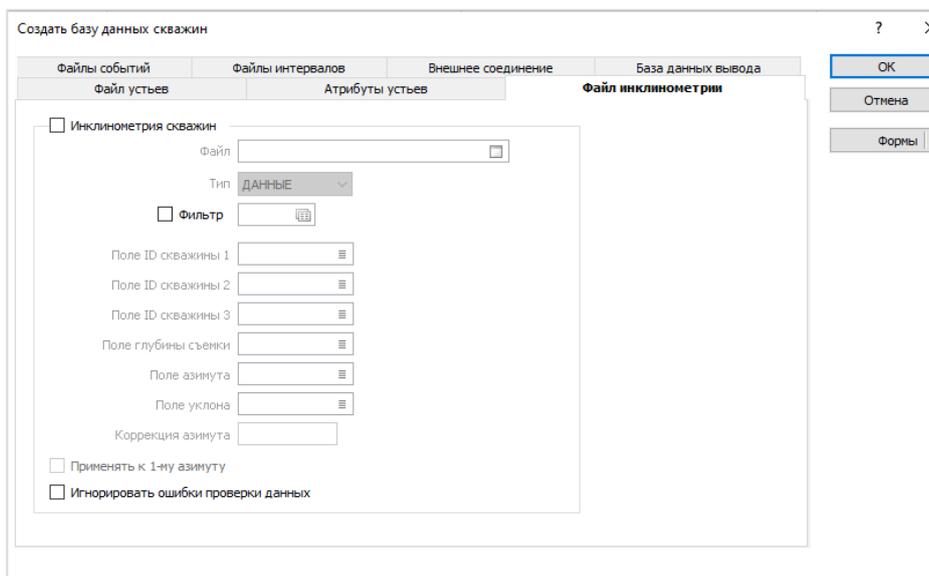
В **Полях Вост., Сев. коорд.** и **Z** необходимо выбрать поля с **координатами устьев скважин**.

В **Поле общей глубины** необходимо выбрать поле, содержащее **глубину скважин**.

**Поля азимута и уклона** являются необязательными к заполнению, однако, если ваш файл устьев содержит данную информацию, то вы можете выбрать соответствующие поля.

**Вкладка Атрибуты устьев**

**Атрибуты**, которые вы укажете во вкладке **Атрибуты устьев**, можно использовать, если вы хотите сгруппировать скважины с помощью неуникального идентификатора. Это может быть полезно при настройке фильтра. Например, чтобы отсортировать скважины по дате бурения.



### Вкладка **Файл инклинометрии**

Если направление скважин непостоянное, в данной вкладке необходимо выбирать файл с таблицей **«Инклинометрия скважин»**.

В **Поле ID скважины** необходимо выбрать поле с **именем скважины**. Можно указать до 3 полей с именами (идентификаторами) скважин.

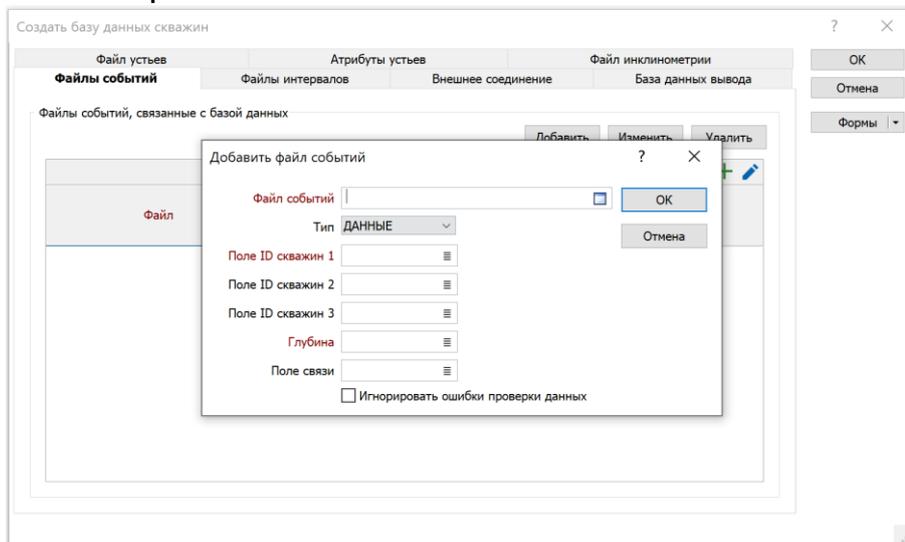
В **Поле глубины съемки** необходимо указать поле с информацией о **глубине**, на которой был выполнен замер. Глубина съемки должна быть расположена в порядке возрастания для каждой скважины.

В **Поле азимута** необходимо выбрать поле с **азимутом скважины**. Азимут измеряется в градусах, при этом ноль 0° – это Север.

В **Поле уклона** необходимо выбрать поле с информацией о **наклоне скважины**. Уклоны выражены в десятичных градусах от -90 до 90, отрицательные значения означают, что траектория направлена вниз.

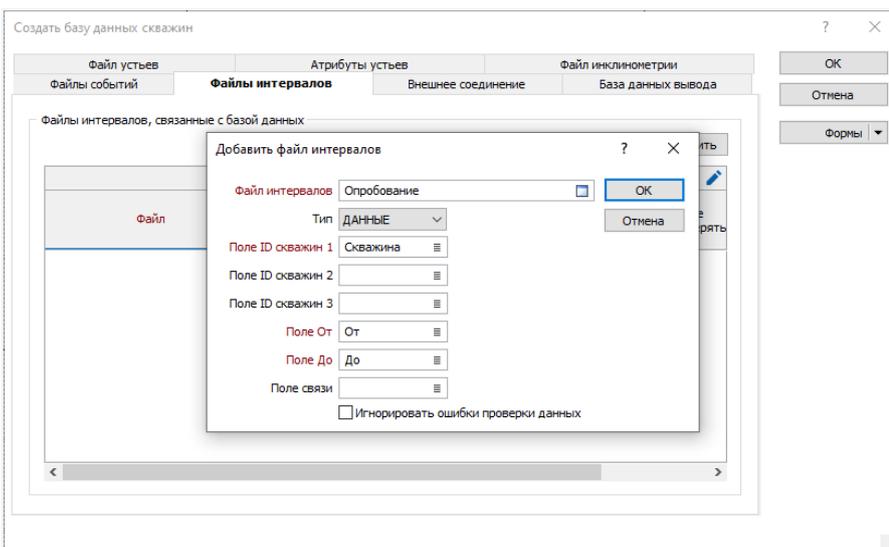
Имеется возможность выполнить **Коррекцию азимута**. Например, для перехода от магнитного азимута к истинному. Выполнение коррекции азимута не является обязательным шагом. Включение опции **Применять к 1-му азимуту** ведет к изменению первого и всех последующих азимутов на указанное в поле **Коррекция азимута** значение.

Опция **Игнорировать ошибки проверки данных** позволяет отключить автоматическую проверку **Файл инклинометрии**.



**Примечание:** Если скважины вертикальные данную вкладку не нужно заполнять

### Вкладка **Файл событий**



При наличии такого файла нажмите **Добавить**, чтобы открыть окно добавления файла событий. В качестве **Файла событий** необходимо выбрать файл с таблицей **«События»**.

В **Поле ID скважин** необходимо выбрать поле с **именем скважины**. Можно указать до 3 полей с именами (идентификаторами) скважин.

Заметки:

В поле **Глубина** необходимо выбрать поле, в котором содержится информации об **отметке** точки события. Вы можете добавить столько файлов событий, сколько необходимо.

#### Вкладка файл интервалов

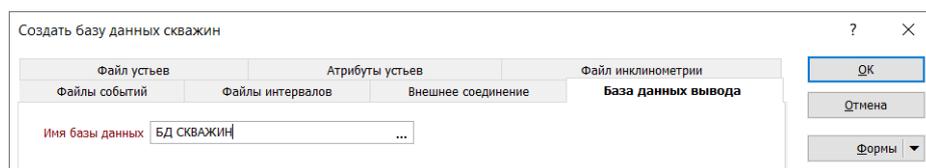
Нажмите **Добавить**, чтобы открыть окно добавления файла интервалов. В качестве **Файла интервалов** необходимо выбрать файл с таблицей «Интервалы».

В **Поле ID скважин** необходимо выбрать поле с **именем скважины**. Можно указать до 3 полей с именами (идентификаторами) скважин.

В **Полях От и До** необходимо выбрать поля, в которых содержатся **отметки от и до** каждого интервала.

#### Вкладка База данных вывода

В поле **Имя базы данных** укажите название будущей базы данных скважин.



Редактирование базы данных скважин:

Скважины > [База данных] Правка > Изменить БД скважин...

## Проверка базы данных

Проверка базы данных:

Скважины > [Проверка] Проверка бд скважин...

Описание опций проверки базы данных такое же, как и для проверки данных. (см. Проверка данных)

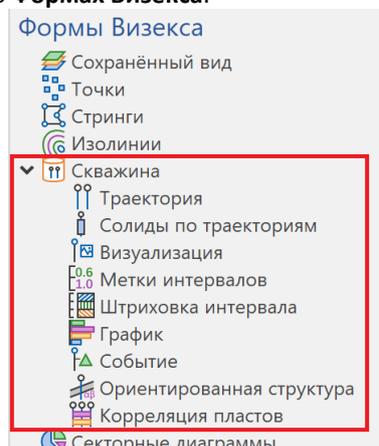
Кроме проверки с помощью программного функционала, необходимо выполнять визуальную проверку. Для этого необходимо визуализировать базу данных и сопоставить отображенные данные с тем, как они выглядят в реальности.

## Визуализация базы данных через слои Визекса в трехмерной среде

Для визуализации базы данных используется раздел **Скважина** в **Формах Визекса**.

#### Визуализация Траекторий скважин

Выберите **Траектория** в **Формах Визекса**.



## Вкладка Данные ввода

### База данных

Координаты траектории создаются автоматически при создании Базы данных скважин. База данных содержит устья и данные инклинометрии, необходимые для создания координат.

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите из списка Баз данных скважин базу в текущем проекте.

Опция **Показать траекторию** позволяет визуализировать траектории скважин.

#### Цвет по умолчанию

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите цвет, которым будут отображаться траектории скважин, если опция Цветовая кодировка не активна или в случае, если значение в Поле цвета не отражено в Наборе цветов.

#### Толщина траекторий

Выберите толщину линии из выпадающего списка (ТОНКУЮ (0.13 мм), СРЕДНЕЙ ТОЛЩИНЫ (0.60 мм), ТОЛСТУЮ (0.90 мм) или другое значение в миллиметрах).

#### Цветовая кодировка

Вы можете применить цветовую кодировку к траекториям скважин с использованием значений полей из Файла интервалов, либо используя значения полей из Файла устьев.

#### Файл интервалов

Если вы хотите применить цветовую кодировку к траектории с помощью значений полей из Файла интервалов, дважды нажмите левой кнопкой мыши для выбора этого файла.

#### Поле цвета

Укажите имя поля, содержащего значения, которые будут использоваться для цветовой кодировки траекторий.

Вы можете выбирать значения цветов непосредственно из Поля цвета, без указания Набора цветов. В этом случае значения в Поле цвета должны быть корректными цветовыми определениями RGB, Hex или Integer.

#### Набор цветов

Чтобы связать значения в Поле цвета со значениями в Наборе цветов, дважды нажмите левой кнопкой мыши и выберите набор, который будет использоваться для настройки отображаемых цветов. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы создать или отредактировать Набор цветов. (см. **Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов**)

#### Файл устьев

Если вы хотите применить цветовую кодировку к траектории с помощью значений полей из Файла устьев, выберите опцию Файл устьев.

#### Поле цвета

Укажите имя поля, содержащего значения, которые будут использоваться для цветовой кодировки данных просмотра.

Заметки:

Вы можете выбирать значения цветов непосредственно из Поля цвета, без указания Набора цветов. В этом случае значения в Поле цвета должны быть корректными цветовыми определениями RGB, Hex или Integer.

### Набор цветов

Чтобы связать значения в Поле цвета со значениями в Наборе цветов, дважды нажмите левой кнопкой мыши и выберите набор, который будет использоваться для настройки отображаемых цветов. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы создать или отредактировать Набор цветов. (см. **Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов**)

The screenshot shows the 'Траектория' window with the 'Названия выработок' tab selected. The 'Показывать названия выработок' checkbox is checked. Under 'Верхняя метка', 'Расположение' is 'ПО ЦЕНТРУ', 'Метка' is 'Скважина', and 'Свойства текста' is 'AaBbYyZz'. Under 'Нижняя метка', 'Расположение' is 'НЕТ', 'Метка' is 'Скважина', and 'Свойства текста' is 'AaBbYyZz'. The 'Набор цветов' is set to a blue color. The 'Цвет по умолчанию' is also blue. The 'Поле направления' is empty. The 'Направление по умолч' is empty. The 'Смещение' is empty. The 'Формы' dropdown is set to 'Формы'. The 'Сохранить как' button is visible at the bottom right.

### Вкладка Названия выработок

Включите опцию **Показывать названия выработок**, чтобы отобразить названия скважин.

### Набор цветов

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите набор, который будет использоваться для выбора цвета метки скважины. Он определяет цвет для каждого значения в поле цвета. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы создать или отредактировать Набор цветов. (см. **Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов**)

### Цвет по умолчанию

Дважды нажмите левой кнопкой мыши и выберите цвет метки скважины, который будет использоваться при отсутствии заданного Набора цветов или в случае, если значение в Поле цвета не отражено в Наборе цветов.

### Расположение метки (вверху и внизу)

Укажите расположение и позицию метки скважины. Вы можете выбрать позицию ВВЕРХУ (устье) и/или ВНИЗУ (забой) по отношению к скважине. Можно расположить метки на основании АВТО настроек (по направлению скважины), по ЦЕНТРУ (по центру скважины) или в указанном НАПРАВЛЕНИИ (поворот метки по заданному азимуту).

### Верхняя и нижняя метка

Выберите поле, содержащее значения, которые будут использованы для верхней и/или нижней метки скважин.

### Поле направления

Данное поле доступно только при выборе Расположения АВТО или НАПРАВЛЕНИЕ. Укажите поле, в котором содержится азимут поворота метки (в градусах). Данное значение будет использоваться для поворота метки. Если вы выбрали Расположение АВТО, а в данном поле отсутствует значение, то для отображения меток будет использоваться режим АВТО.

Если вы выбрали Расположение НАПРАВЛЕНИЕ, а в данном поле отсутствует значение, то для отображения меток будет использоваться Направление по умолчанию.

**Направление нижней метки**

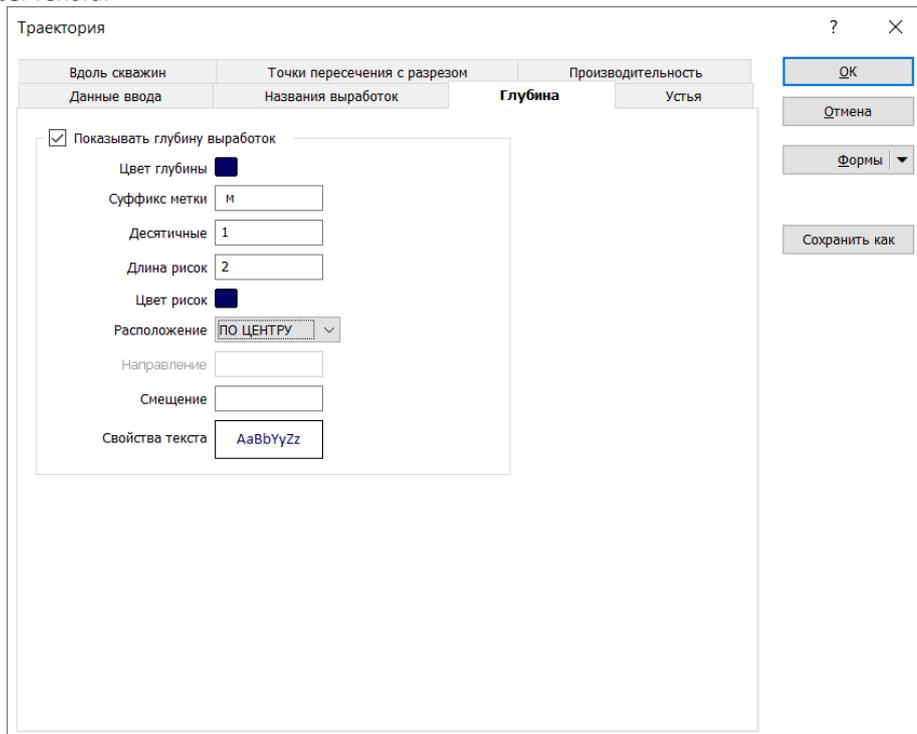
Если вы выбрали расположение НАПРАВЛЕНИЕ, вам необходимо указать направление (азимут, который отсчитывается от вертикали по часовой стрелке).

**Смещение нижней и верхней метки**

Укажите расстояние смещения, на которое будут смещены верхние и нижние метки скважин.

**Свойства текста верхней и нижней метки**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши по окну предварительного просмотра Свойств текста выберите шрифт и задайте параметры текста.



**Вкладка Глубина**

Включите опцию **Показывать глубину выработок**, чтобы отобразить глубину каждой скважины. Отметка глубины будет отображаться у забоя каждой скважины.

**Цвет глубины**

Выберите цвет, который будет использоваться для отображения отметки глубины скважины.

**Суффикс метки**

Укажите дополнительный текст, который будет отображаться после отметки глубины скважины.

**Десятичные**

Введите количество знаков после запятой, которое будет использоваться при отображении значений глубины.

**Длина риски**

Риски – это короткие линии, которые проводятся перпендикулярно траектории. Введите значение длины риски (в метрах), которая будет располагаться у забоя скважины и показывать место, где она заканчивается.

**Цвет риски**

Выберите цвет, который будет использоваться для визуализации риски.

**Расположение**

Укажите расположение отметки глубины скважины. Она может располагаться на основании АВТО настроек (по направлению скважины), по ЦЕНТРУ (по центру скважины) или в указанном НАПРАВЛЕНИИ (поворот метки по заданному азимуту).

**Направление**

Заметки:

Если вы выбрали расположение НАПРАВЛЕНИЕ, вам необходимо указать направление (азимут, который отсчитывается от вертикали по часовой стрелке).

### Смещение

Укажите расстояние смещения, на которое будет смещена отметка глубины скважины.

Если помимо метки глубины выработки была указана нижняя метка на вкладке Названия выработок (ЦЕНТР), функция автоматически будет избегать наложения этих двух меток друг на друга.

### Свойства текста

Двойным нажатием левой кнопкой мыши по окну предварительного просмотра Свойства текста выберите шрифт и задайте параметры текста.

Траектория

Вдоль скважин	Точки пересечения с разрезом	Производительность
Данные ввода	Названия выработок	Глубина
		<b>Устья</b>

Показать устья

Поле цвета

Набор цветов

Цвет по умолчанию

Поле символов

Набор символов

Символ по умолчанию

Поле угла

Угол по умолчанию

Поле размера

Фактор размера

ОК

Отмена

Формы

Сохранить как

Применить

### Вкладка Устья

Включите опцию **Показать устья**, чтобы отобразить устья скважин в виде символа.

### Поле цвета

Укажите имя поля, содержащего значения, которые будут использоваться для цветовой кодировки устьев скважин.

### Набор цветов

Двойным нажатием левой кнопки мыши выберите набор, который будет определять цвет отображения символов. Набор определяет цвет для каждого значения в выбранном Поле цвета и позволяет отобразить устья различными цветами. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы создать или отредактировать Набор цветов. (см. **Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов**)

### Цвет по умолчанию

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать цвет, который будет использоваться в случае, если Поле цвета или Набор цветов не заданы или в случае, если значение в Поле цвета не отражено в Наборе цветов.

### Поле символа

Укажите имя поля, содержащего значения, которые будут использоваться для настройки символа устьев скважин.

### Набор символов

Двойным нажатием левой кнопки мыши выберите набор, который будет определять отображаемые символы. Набор определяет символ для каждого

значения в выбранном Поле символа и позволяет отобразить устья различными символами. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы создать или редактировать набор символов. (см. **Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов**)

**Символ по умолчанию**

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать символ по умолчанию для всех устьев.

**Поле угла**

Выберите поле, содержащее угол наклона символа (0-360°). Значение 0 будет выводить символ на экран в его естественном направлении. Значение 90 будет выводить символ, повернутый на 90° по часовой стрелке.

**Угол по умолчанию**

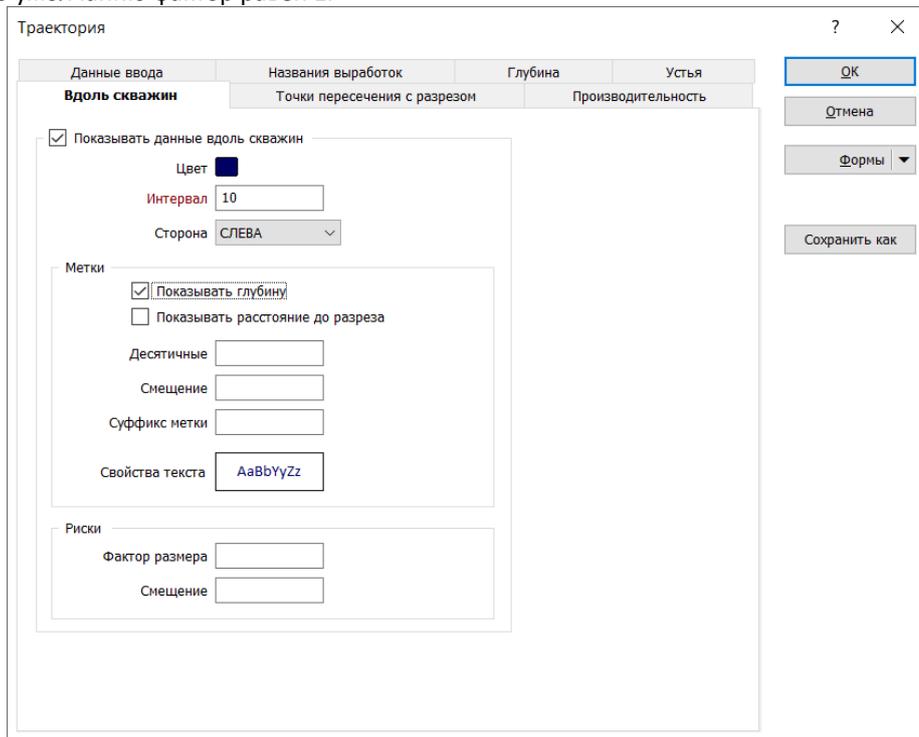
Введите значения угла по умолчанию в градусах, который будет применяться к символам.

**Поле размера**

Выберите поле, содержащее фактор, который будет использоваться для настройки размера символа.

**Фактор размера**

Введите фактор размера, применяемый к символам и меткам. Он будет использоваться при отсутствии записи в Поле размера. По умолчанию фактор равен 1.



**Вкладка Вдоль скважин**

Выберете опцию **Показывать данные вдоль скважин**, если вы хотите отобразить риски и соответствующие метки вдоль траектории скважины с определенным шагом.

**Цвет**

Выберете цвет, который будет использоваться для отображения рисков и меток вдоль скважин.

**Интервал**

Укажите интервал, с которым будут отображаться метки и риски.

**Сторона**

Выберете сторону относительно траектории, на которой будут отображаться метки и риски.

**Показать глубину/расстояние до разреза**

Для каждого интервала вы можете использовать опцию показывать глубину или расстояние до разреза, чтобы отобразить соответствующее значение.

**Десятичные**

Введите количество знаков после запятой, которое будет использоваться при отображении значений глубины.

**Смещение**

Введите смещение относительно траектории, с которым будут отображаться метки.

**Суффикс метки**

Введите любой дополнительный текст, который будет отображаться после отметки глубины или расстояния до разреза.

Заметки:

**Свойства текста**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши по окну предварительного просмотра Свойств текста выберите шрифт и задайте свойства текста.

**Риски**

Риски – это короткие линии, которые проводятся перпендикулярно траектории. Введите значение длины рисков (в метрах), которые будут располагаться вдоль скважин с заданным интервалом.

**Фактор размера**

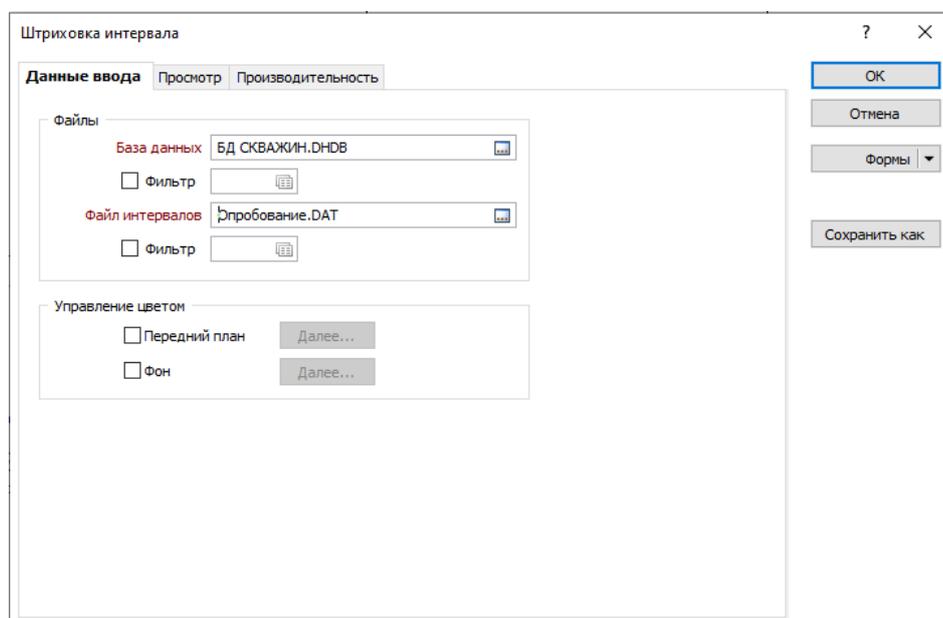
Укажите фактор, чтобы настраивать длину всех рисков. По умолчанию фактор равен 1. Этот фактор изменяет размер рисков в просмотре.

**Смещение**

Укажите расстояние в единицах сети, на которое будет смещены риски относительно траектории. По умолчанию используется значение 1. Вы можете работать как с положительными, так и с отрицательными величинами.

**Визуализация Штриховки**

Выберите **Штриховка интервала** в формах Визекса.

**Вкладка Данные ввода****База данных**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите из списка Баз данных скважин базу в текущем проекте.

**Файл интервалов**

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать имя файла, содержащего данные, которые вы хотите визуализировать.

**Управление цветом**

Выберите что именно вы хотите настроить (цвет **Переднего плана** или **Фона** штриховки) и нажмите **Далее....**

**Поле цвета**

Укажите имя поля, содержащего значения, которые будут применяться для цветовой кодировки данных просмотра.

Вы можете выбирать значения цветов непосредственно из Поля цвета, без указания Набора цветов. В этом случае значения в Поле цвета должны быть корректными цветовыми определениями RGB, Hex или Integer.

**Набор цветов**

Чтобы связать значения в Поле цвета со значениями в Наборе цветов, дважды нажмите левой кнопкой мыши и выберите набор, который будет использоваться для регулировки отображаемых цветов. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы

создать или отредактировать Набор цветов. (см. Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов)

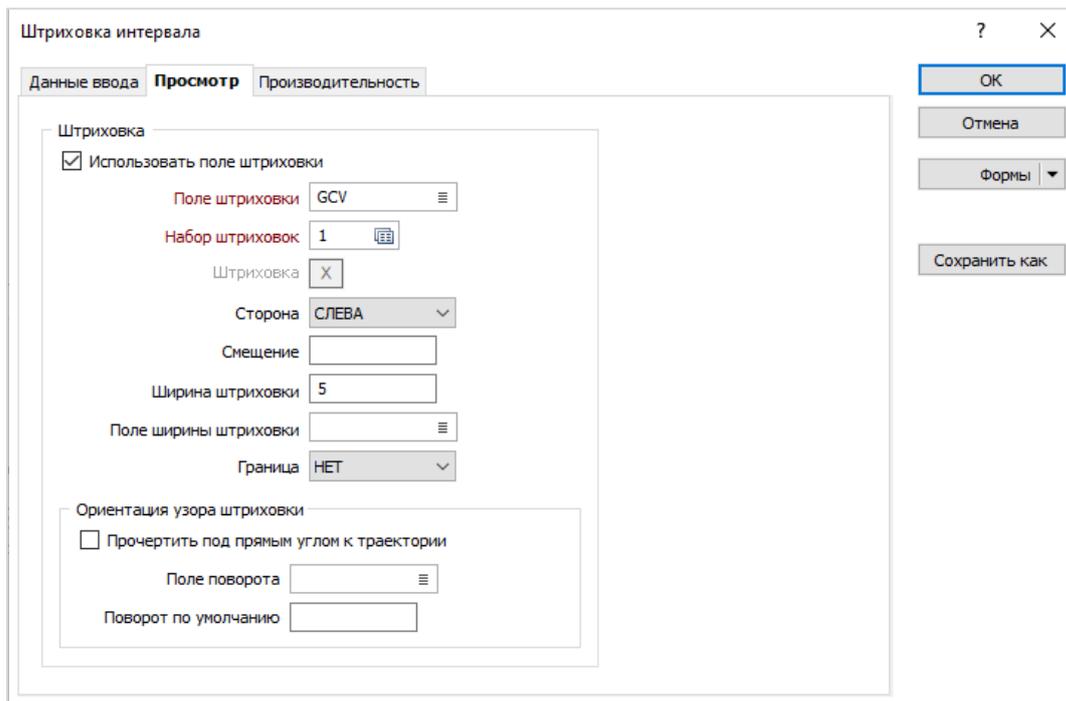
**Цвет по умолчанию**

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать цвет, который будет использоваться в случае, если Поле цвета или Набор цветов не заданы, либо в случае, если Поле цвета является неверным или не привязано к Набору цветов.

**Вкладка Штриховка**

**Использовать поле штриховки**

Выберите эту опцию, если вы хотите настроить штриховку используя значения в Поле штриховки.



**Поле штриховки**

Задайте имя поля из файла ввода, содержащее данные, которые будут использоваться для настройки штриховки. Набор штриховок, относящийся к данному полю, связывает штриховки и текстовые значения или числовые диапазоны. Для каждой записи в этом файле штриховка определяется значением в данном поле.

**Набор штриховок**

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать набор, который будет контролировать выводимые на экран штриховки. Набор штриховок связывает штриховку с текстовыми значениями или числовыми диапазонами. Он определяет штриховку для каждого значения в выбранном поле. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы создать или отредактировать Набор штриховок. (см. Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов)

**Штриховка**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите штриховку, которая будет использоваться по умолчанию.

**Сторона**

Штриховка может отображаться СЛЕВА или СПРАВА от траектории скважины. Используйте опцию Сторона, чтобы определить ее местоположение.

**Смещение**

Укажите расстояние в единицах сети, на которое штриховка будет смещена относительно траектории. По умолчанию используется значение 1. Вы можете работать как с положительными, так и с отрицательными величинами.

**Ширина штриховки**

Введите ширину штриховки. Ширина определяется в единицах сети. Если единицами сети являются метры, то ширина штриховки 1 (по умолчанию) на чертеже в масштабе 1:1000 будет равна штриховке шириной 1 см. Значение 2 удвоит ширину заштрихованной площади; значение ниже 1 сократит ширину заштрихованной площади.

Заметки:

Ширина штриховки будет использоваться, если поле ширины штриховки не было задано, либо в случае, если значения в указанном поле ширины штриховки отсутствуют.

#### Поле ширины штриховки

Вместо того, чтобы задать постоянное значение, вы можете использовать значения из поля, которое определяет ширину штриховки.

Например, задав размер ширины штриховки, вы можете обозначить крупность частиц (крупные, средние, мелкие) для угля.

При работе с металлами размер ширины штриховки можно использовать для отображения опробования вдоль скважины без добавления меток.

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать имя поля, в котором находятся значения, используемые для контроля ширины штриховки. Если поле ширины штриховки не указано, либо в нем отсутствуют значения, будет использоваться заданное значение Ширины штриховки.

#### Граница

Вы можете задать границы вокруг штриховки.

#### Прочертить под прямым углом к траектории

Выберите опцию **Прочертить под прямым углом к траектории**, чтоб сделать узор штриховки перпендикулярным к траектории скважины (а не горизонтальным). Вы можете применить настройки в дополнение к настройкам Поворота и Повороту по умолчанию в этом диалоговом окне.

#### Поле поворота

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать поле, содержащее значения, которые будут использоваться для поворота узора штриховки в каждом интервале.

**Примечание.** Если опция **Прочертить под прямым углом к траектории** выбрана, она задает начальное положение. В этом случае поворот, заданный в **Поле поворота**, применяется как дополнительное вращение от начального положения.

#### Поворот по умолчанию

Если Поле поворота задано, но значение в этом поле для какого-либо интервала является неверным или не указано, поворот штриховки настраивается на значение поворота по умолчанию в поле для этой записи.

**Примечание.** Если опция **Прочертить под прямым углом к траектории** выбрана, она задает начальное положение. В этом случае **Поворот по умолчанию** применяется как дополнительное вращение от начального положения.

#### Визуализация Метки интервала

Выберите **Метка интервала** в формах Визекса.

#### Вкладка Данные ввода

##### База данных

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите из списка Баз данных скважин базу в текущем проекте.

#### Файл интервалов

##### Метки

Можно использовать до 6 полей для отображения меток. Двойным нажатием левой кнопкой мыши укажите поле, значение из которого необходимо отобразить.

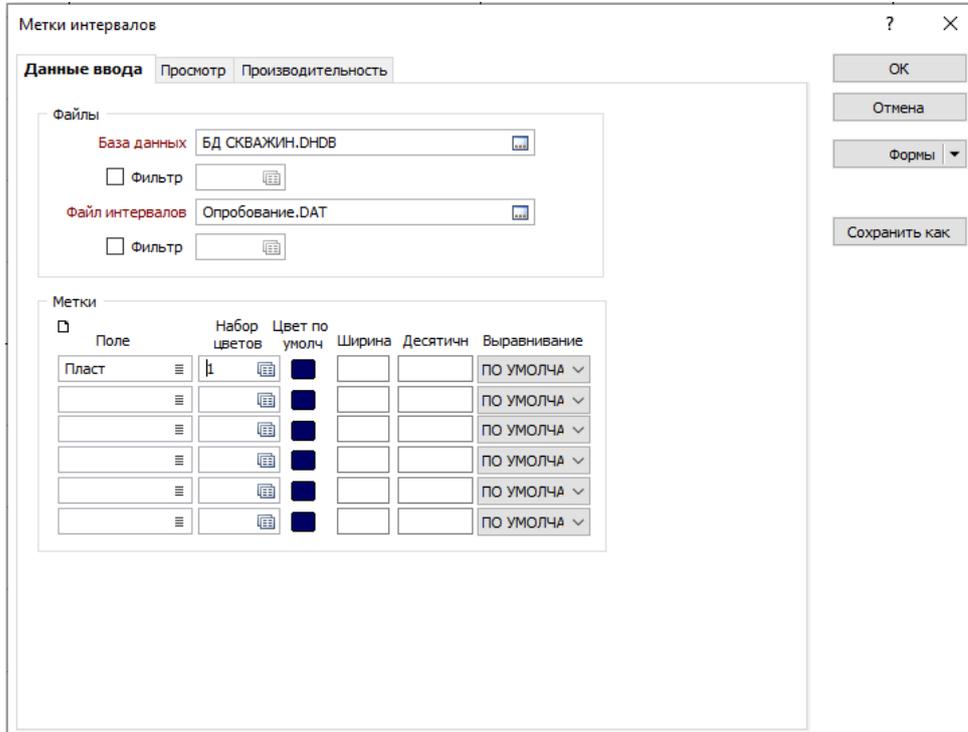
##### Набор цветов

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите набор цветов, который будет определять цвет отображения меток. Набор цветов используется для распределения текстовых значений или числовых диапазонов, которые определяют цвет для каждого значения в поле меток. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы создать или отредактировать Набор цветов. (см. Редактор

**числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов)****Цвет по умолчанию**

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать цвет, который будет использоваться по умолчанию, если набор цветов не выбран, либо если значение в поле меток не отражено в наборе цветов.

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать имя файла, содержащего данные, которые вы хотите визуализировать.

**Ширина**

Укажите количество символов, которые вы хотите вывести в просмотр, для данного поля.

**Примечание.** По умолчанию ширина будет равна ширине поля, заданной в файле.

**Десятичные**

Введите количество знаков после запятой, которое будет использоваться при отображении значений числового поля.

**Выравнивание**

Укажите принцип, который будет использоваться для выравнивания значений (ПО УМОЛЧАНИЮ, СЛЕВА или СПРАВА). Если вы работаете с опцией ПО УМОЛЧАНИЮ, применяется выравнивание слева для символьных значений, справа для числовых.

**Вкладка Просмотр**

Используйте опции, которые представлены во вкладке Просмотр, чтобы выбрать положение, размер и внешний вид Меток интервалов, а также рисунок, которые будут отображаться вдоль скважины.

**Сторона**

Выберите положение метки СЛЕВА или СПРАВА от траектории скважины.

**Свойства текста**

Двойным нажатием левой кнопки мыши по окну предварительного просмотра Свойств текста выберите шрифт и задайте свойства текста.

**Смещение (метки)**

Укажите расстояние в единицах сети, на которое будет смещен первый символ каждой метки относительно траектории. По умолчанию используется значение 1. Вы можете работать как с положительными, так и с отрицательными величинами.

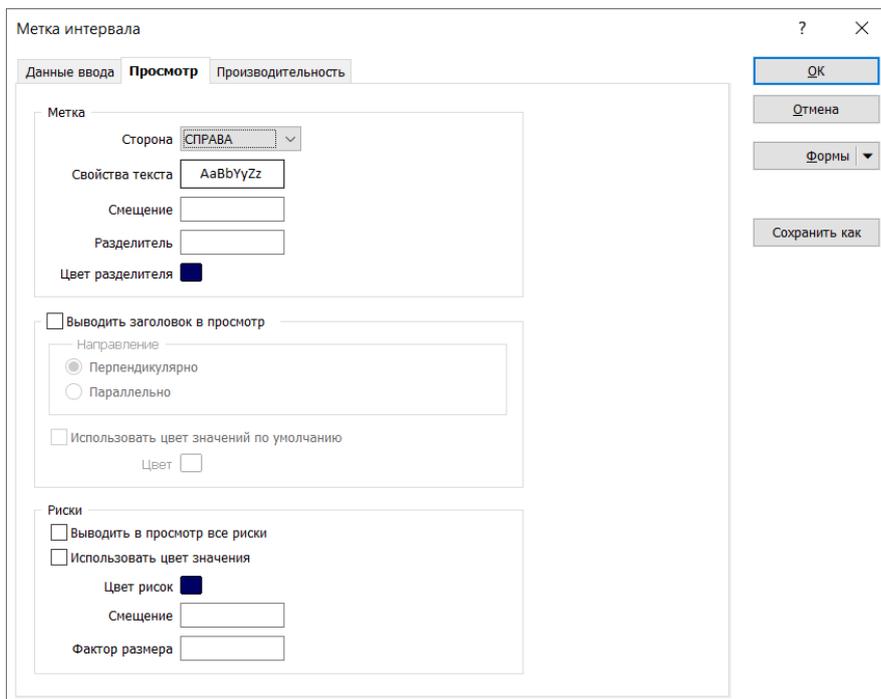
**Разделители**

Укажите Разделитель (то есть запятую, двоеточие и т.д.), который будет использоваться для отображения значений, выбранных в разделе Метки. Если вы указали Разделитель, вы можете также указать его цвет.

**Цвет разделителя**

Заметки:

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите цвет, который будет использоваться для отображения разделителя.



## Инструменты просмотра

Для просмотра объектов в Визексе используйте инструменты, расположенные на **Плавающей панели инструментов**, а также инструменты, расположенные на вкладке **Визекс** в группе **Режим курсора**. Данные инструменты служат для изменения масштаба и перемещения вида.



**Инструмент выбора** . Данный инструмент применяется для выбора объектов в Визексе. При выборе любого объекта во вкладке Свойства появляются его свойства. Зажмите Ctrl, чтобы выбрать несколько объектов. При определении области выбора проведите ее справа налево, чтобы выделить любые пересеченные ей объекты; проведите ее слева направо, чтобы выделить только те объекты, которые целиком попадают в область выбора. Зажмите Shift, чтобы использовать для выбора **Инструмент Лассо**. Вы также можете выбрать из выпадающего списка рядом с инструментом выбора режим **Выбор полигоном**;

**Инструмент масштабирования**  включает и выключает режим масштабирования. Нажмите левой кнопкой мыши для увеличения изображения. Нажмите левой кнопкой мыши с жатой клавишей Ctrl для уменьшения изображения. Также для масштабирования изображения можно использовать колесо мыши;

**Инструмент перемещения** . Зажмите левую кнопку мыши для перемещения в Визексе. Также для перемещения можно зажать колесо мыши;

**Инструмент вращения** . Зажмите левую кнопку мыши для вращения в Визексе. Также для вращения можно зажать колесо мыши и Shift. Для вращения вокруг одной из осей зажмите X, Y, Z;

**Точка фокусировки камеры** . Выберите точку, на которой сфокусируется камера. В дальнейшем вращение будет производиться вокруг выбранной точки.

**Показать все** . Данный инструмент позволяет изменить масштаб таким образом, чтобы показать в окне Визексе все загруженные объекты;

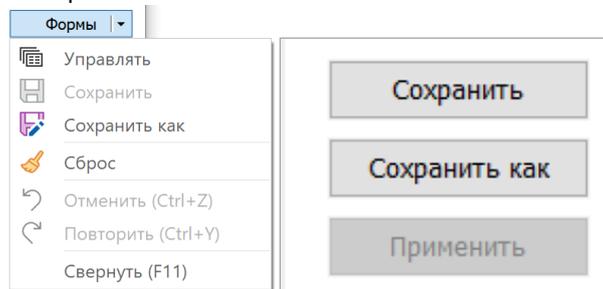
**Вид в Плани, Вид на Восток, Вид на Запад ...** . С помощью данных инструментов вы можете изменить вид в соответствии с выбранным направлением.

## Понятие «Формы диалогового окна», сохранение и использование форм

Micromine предлагает простой способ повторного использования вводимых в диалоговое окно данных: вы сохраняете их в качестве **Формы диалогового окна**, к которой впоследствии можете легко обратиться.

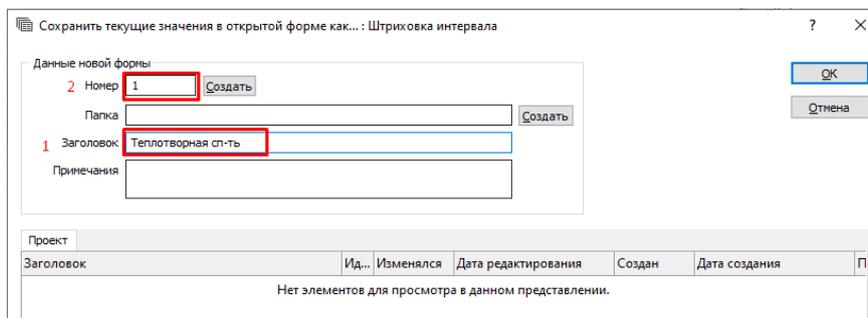
**Форма диалогового окна** включает в себя сохраненное содержание диалогового окна, то есть всю информацию в нем (значения в полях, цвета, типы линий и т.д.).

Чтобы сохранить содержимое диалогового окна в качестве формы, вам нужно нажать на кнопки **Формы**, **Сохранить** или **Сохранить как**, находящиеся в правой части окна.



Затем введите название формы в поле **Заголовок (1)** и нажмите **ОК**, чтобы **сохранить** ее.

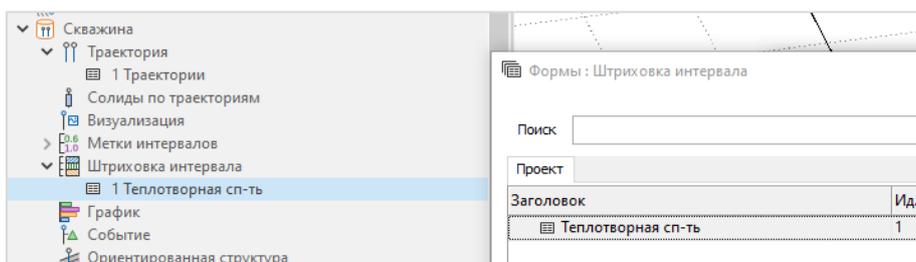
Чтобы воспользоваться **Формой** необходимо нажать **Формы** в правой части окна и выбрать нужную вам форму или



же воспользоваться окном **Формы Визекса**.

При сохранении **Форме** присваивается порядковый номер в поле **Номер (2)**. Вы можете использовать присвоенный номер или же ввести свой. Этот **Номер** будет отображаться при выборе различных **Наборов** (цветов, штриховок, символов), настройке **Фильтра**, **Макроса** и так далее.

После сохранения набор форм появится в формах Визекса, а также в списке сохраненных форм.



Таким образом вы можете выполнить любой процесс с ранее заданными настройками или отобразить тот или иной объект с ранее сохраненными параметрами визуализации.

Заметки:

## Менеджер наборов форм

Менеджер наборов форм:

**Проект > Информация > Менеджер наборов форм**

Менеджер **Наборов форм** позволяет управлять всеми формами проекта, а также экспортировать их.

## Фильтр

**Фильтр** позволяет из большого набора данных оставить только интересующие вас на основании заданных вами параметров (условий). Например, вы можете отобразить только те пробы, содержание полезного компонента в которых больше или равно 2 г/т. **Фильтр** можно использовать при работе с большинством функций в Micromine. Для удобства использования **Фильтров** их можно сохранять как **Формы**.

### Настройка фильтра

1) В нужном вам диалоговом окне выберите опцию **Фильтр** (как правило расположено на вкладке Данные ввода).



2) Нажмите **правой кнопкой мыши** (или **F4**) по полю **Фильтр**, чтобы перейти к настройке параметров **Фильтра**.

Отфильтровать условия				
	Имя поля	Оператор	Значение	Числовые
1	GCV	Больше или равно	4000	<input type="checkbox"/>

**Примечание.** **Файл** (в разделе **Источник**), для которого будет настраиваться **Фильтр**, определится автоматически исходя из того, где вы выбрали опцию **Фильтр**.

3) Задайте условия фильтрации. Для этого выберите **Имя поля**, по которому будет выполняться фильтрация, укажите **Оператор** и введите или выберите (доступно только для Символьных полей) **Значение**. Другими словами, вам необходимо указать что должно содержаться (не содержаться/равняться/не равняться) в целевом поле (полях). Все записи, которые удовлетворяют заданным условиям останутся, остальные будут скрыты (не будут участвовать в работе процесса).

**Примечание.** Если вы используете несколько условий, обратите внимание на раздел **Объединение строк**.

Если все заданные условия должны выполняться одновременно, то выберите **И**. Если должно выполняться хотя бы одно из заданных условий, выберите **ИЛИ**.

Если для определения принципа выполнения условий необходимо задать логическое выражение, выберите **Уравнение** и введите в поле **Уравнение** логическое выражение.

Вы также можете выбрать опцию **Обратный фильтр**, для использования записей, которые не удовлетворяют ранее заданным условиям. Например, если вы настроите фильтр для отображения проб с теплотворной способностью большего или равного 4000, а потом выберете данную опцию, останутся только пробы с содержанием меньше 4000.  
4) (По желанию) Для удобства дальнейшего использования **Фильтра сохраните** его как **Форму**.

**Знаки подстановки**

Вы можете использовать знаки подстановки, чтобы расширить возможности фильтрации данных, а также при настройке наборов цветов, символов, штриховок и для поиска данных.

Значение	Символ	Пример ввода	Символ
Любое количество любых символов после заданного	*	R*	R, RA, R123, RCH02 и так далее
Один любой буквенный символ после заданного	?	R?C	R1C, R C, ROC и так далее
Любое количество любых символов после заданного. В отличии от * должен быть хотя бы один символ	+	R+	R1, RA, RABC и так далее. <b>Примечание:</b> R (без каких-либо дополнительных символов) не может быть результатом
Любое количество любых символов до и после заданного	\$	\$R	ARC, ROC, BAR, 94RC02 и так далее
Любое количество любых символов кроме заданного	!	!R	1, 20, ABC и так далее

**Верно и Неверно**

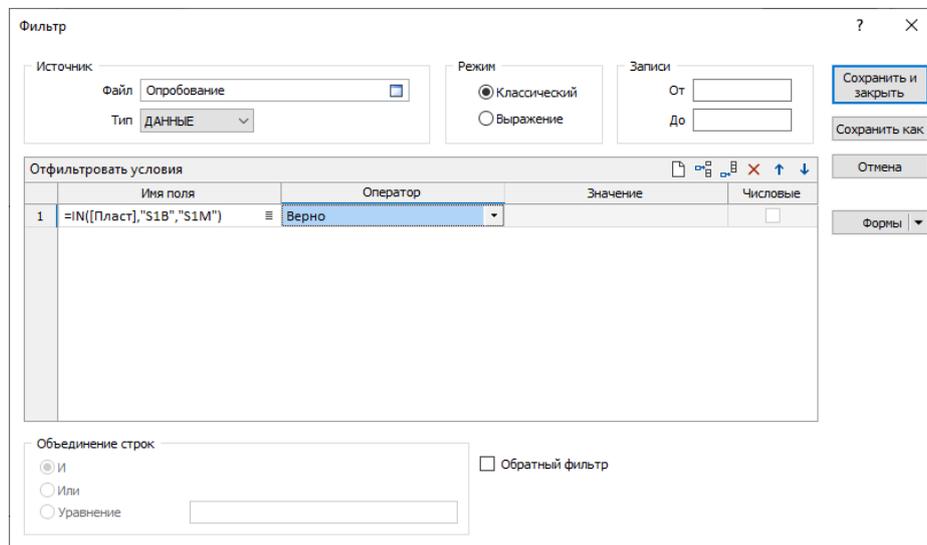
Операторы **Верно** и **Неверно** могут использоваться для настройки соответствия значений полей с выражениями в фильтре. Другими словами, в столбец **Имя поля** вы задаете уравнение, а затем указываете оператор **Верно** или **Неверно**. Поле **Значение** при этом будет недоступно. Ниже представлен пример использования данных операторов.

В данном случае останутся только значения в поле GCV больше 4000 г/т.

Заметки:

**IN (В)**

Функция **IN (В)** использует минимум два параметра. Первый – это значение, которое сравнивается. Второй и последующие – это значения, с которыми производится сравнение. Если значение (первый параметр) совпадает хотя бы с одним из указанных значений (других параметров), функция выдает логическое TRUE (верно), то есть запись удовлетворяет фильтру.

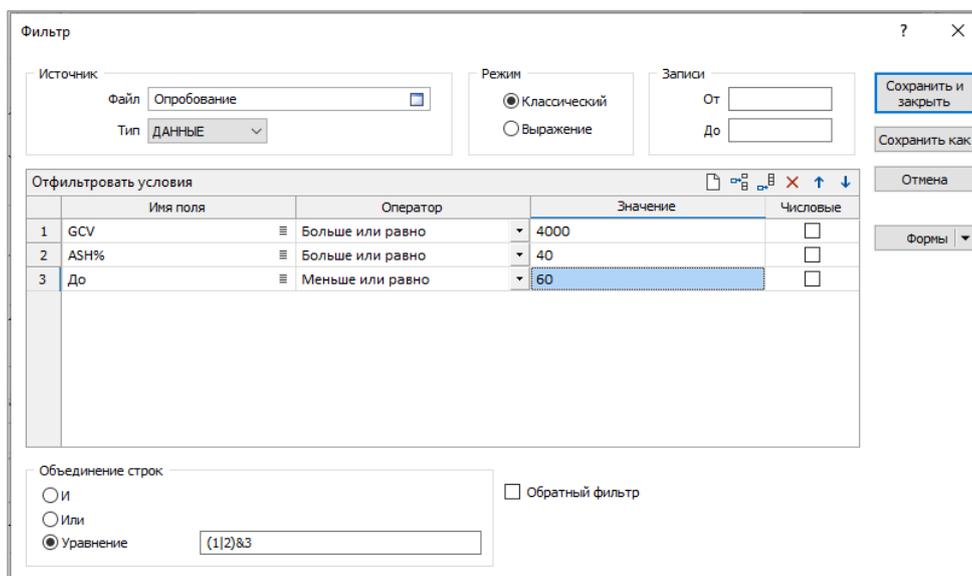


В данном случае, если в поле ЛИТ.КОД есть значения SED или DACT, то значит запись удовлетворяет условию фильтра и остается, остальные записи отображены не будут (не будут участвовать в процессе).

**Уравнения**

При выборе опции **Уравнение** в разделе Объединение строк вы можете использовать логические операторы AND(И) и OR(ИЛИ).

Например, у нас есть поле GCV, содержащее значение теплотворной способности, и другое поле с названием ASH, содержащее значения зольности, а также третье поле ДО, содержащее отметку конца интервала. Необходимо оставить только те записи, значение теплотворной способности в которых больше или равно 4000 или же значение зольности больше или равно 40 %, а глубина, на которой были отобраны эти пробы, не превышает 60 метров .



Для начала необходимо задать условия фильтрации:

- 1) GCV >= 4000
- 2) ASH% >= 40
- 3) ДО <= 60

Далее необходимо выбрать опцию **Уравнение** в разделе Объединение строк и задать следующие параметры в поле **Уравнение**: (1|2)&3.

**Примечание.** Вертикальная черта "|" используется для обозначения логического оператора **ИЛИ**, амперсанд "&" используется для обозначения логического оператора **И**.

В данном случае должно выполняться или 1, или 2 условие, а также обязательно должно выполняться 3 условие.

## Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов

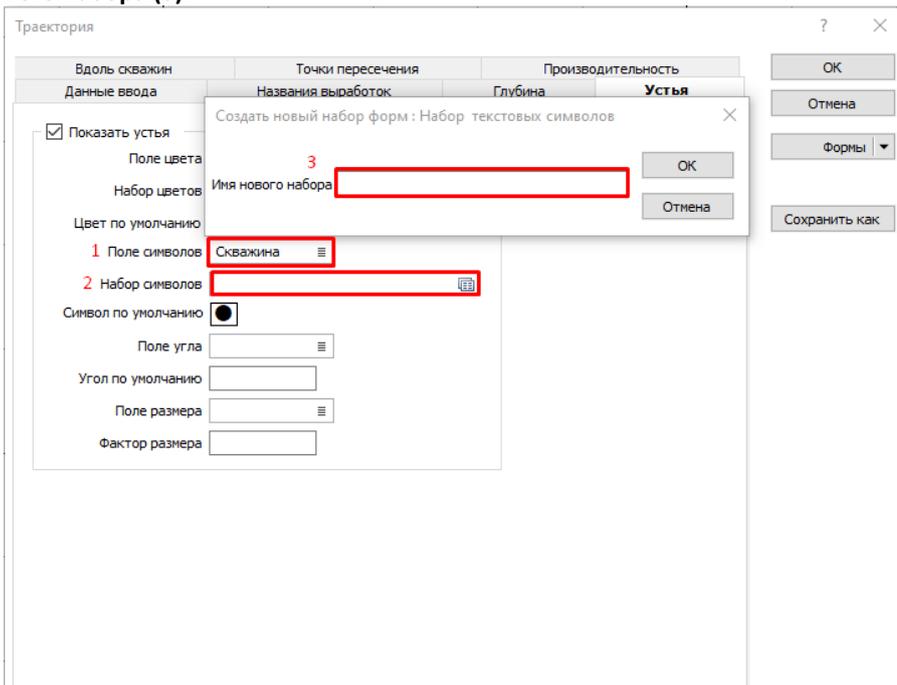
Для того, чтобы создать **Набор (цветов, символов или штриховок)** необходимо указать **поле Атрибута**, по которому будет создан набор, а затем нажать правой кнопкой мыши по полю **Набор**.

Существует несколько способов настройки набора:

- 1) Ввести вручную значение из входного файла и метки (для легенды штриховок, цветов, символов).
- 2) Нажать кнопку **Присвоить** или **Вычислить** в окне создания набора.

### Набор символов

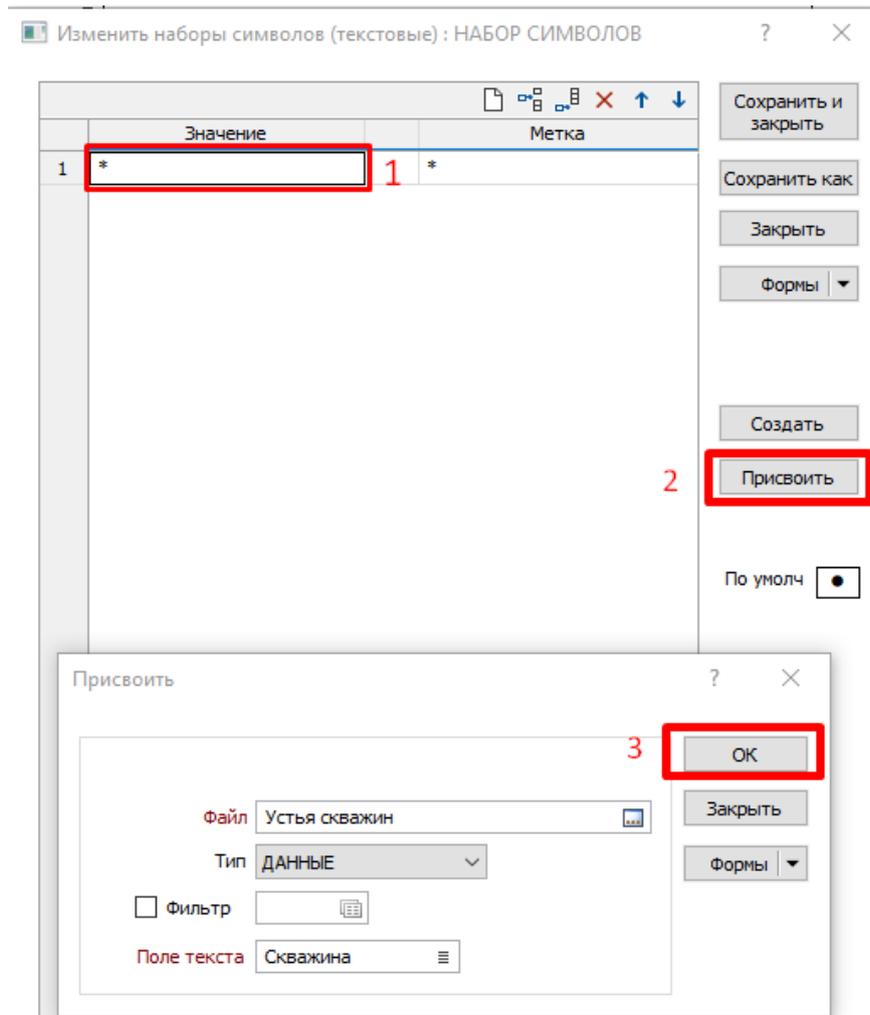
- 1) Выберите **Поле символов (1)**.
- 2) Нажмите правой кнопкой мыши по полю **Набор символов (2)**.
- 3) Введите **Имя нового набора (3)**.



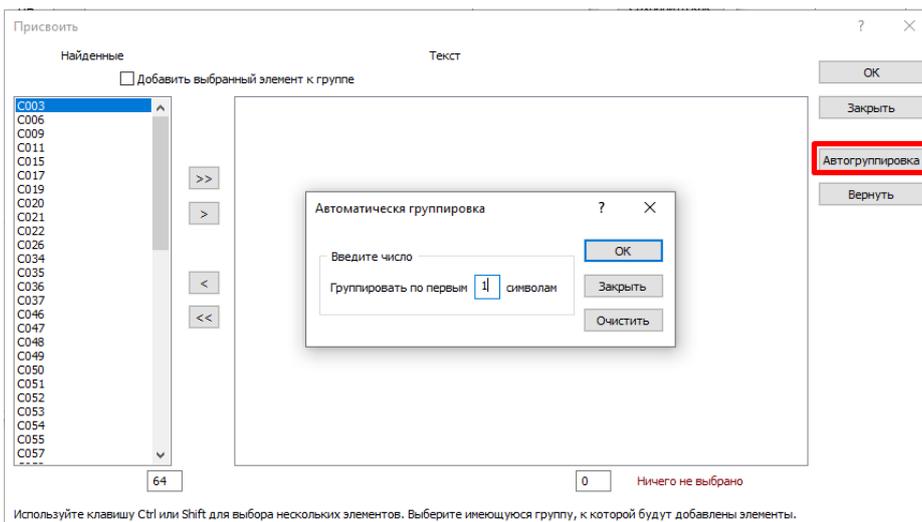
4) Укажите значения **(1)** из поля, указанного в качестве **Поля символом**. Вы также можете воспользоваться функцией **Присвоить (2)**.

**Примечания.** В случае использования в качестве поля атрибута поле, содержащее числовые значения, внешний вид окна присвоить будет отличаться.

Заметки:

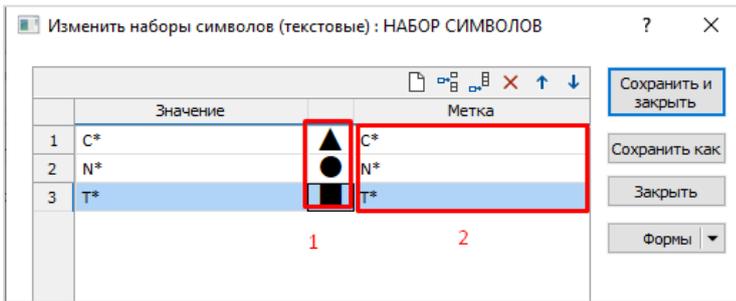


5) В окне **Присвоить** входные данные определяются автоматически. Нажмите **OK** (3).



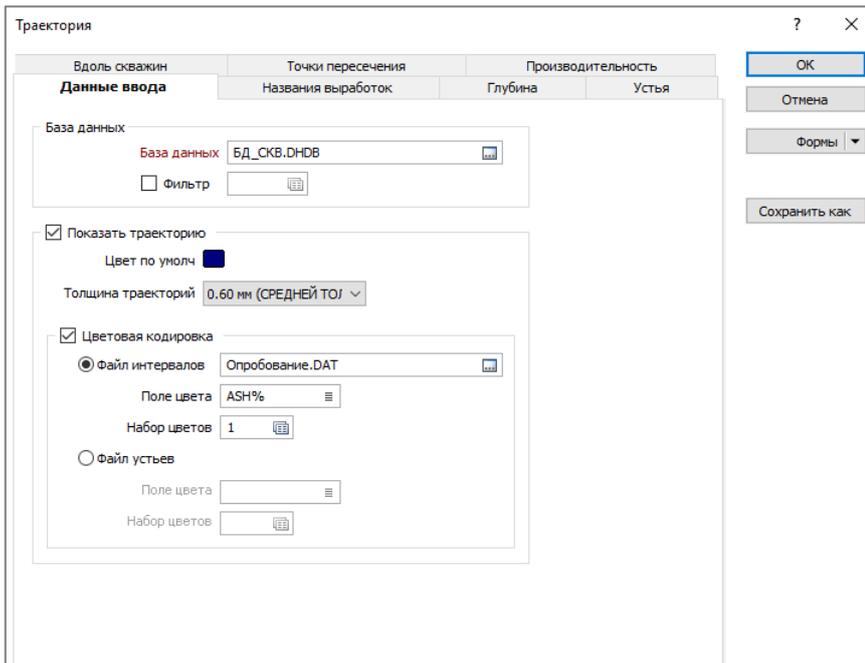
6) В окне **Присвоить** перенесите нужные вам значения в правую часть. Для удобства вы можете воспользоваться функцией **Автогруппировка**.

7) Задайте для каждого значения свой **символ (1)** и **метку (2)**.



**Набор цветов**

- 1) Выберите **Поле цвета**.
- 2) Нажмите правой кнопкой мыши по полю **Набор цветов**.



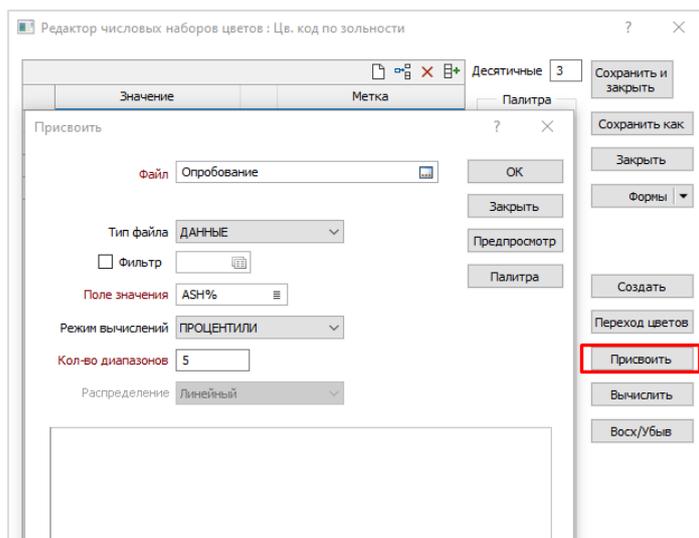
3) Укажите **значения** из поля, указанного в качестве **Поля цвета**. Вы также можете воспользоваться функцией **Присвоить**.

**Примечание.** В случае использования в качестве поля атрибута поле, содержащее текстовые значения, внешний вид окна присвоить будет отличаться. В нем будет необходимо выбрать соответствующие значения и перенести их в правую часть, при необходимости их можно будет группировать.

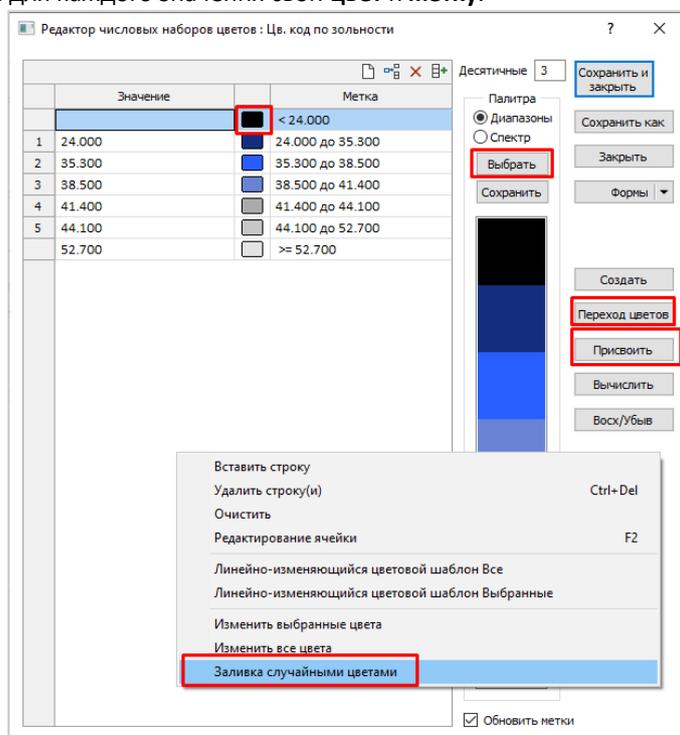
4) В окне присвоить входные данные определяются автоматически. Задайте **Количество диапазонов**, а также выберите **Режим вычисления**. Нажмите **ОК**.

**Примечание.** Существует несколько режимов вычислений: РАНГИ, ПРОЦЕНТИЛИ, СТАТИСТИКА, JENKS. В режиме вычисления РАНГИ данные будут разделены на равные диапазоны в соответствии с указанным количеством. В режиме вычисления ПРОЦЕНТИЛИ данные будут также разделены на указанное количество диапазонов, в каждом диапазоне будет содержаться одинаковое количество значений. В режиме СТАТИСТИКА создается 12 диапазонов на основании среднего и стандартного отклонения (0,01%; 2,5%; 5%; 9,5%; 16%; 25%; 50%; 75%; 84%; 90,5%; 95%; 97,5%; 99,9% распределенных данных). JENKS – метод кластеризации данных, используемый для разделения данных на диапазоны. Метод стремится уменьшить дисперсию в каждом диапазоне и максимизировать дисперсию между диапазонами.

Заметки:

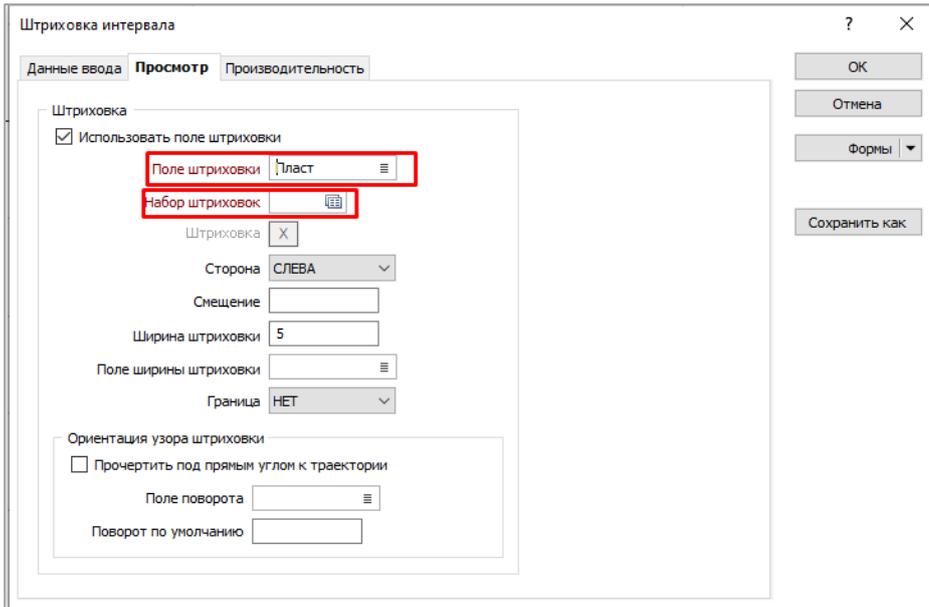


5) Задайте для каждого значения свой цвет и метку.



**Примечание.** Существует 4 способа задать цвета для каждого диапазона (значения).

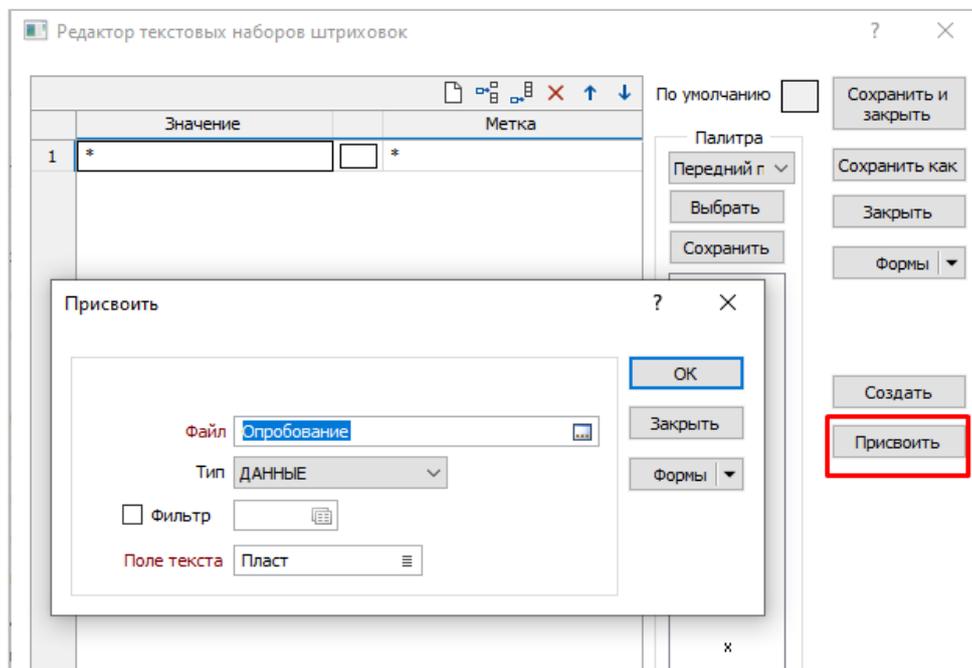
1. Двойным нажатием левой кнопкой мыши выбрать **Цвет** для конкретного диапазона (значения).
2. Нажать правой кнопкой мыши в любом месте в таблице в редакторе набора цветов и выбрать **Заливка случайными цветами**.
3. Задать цвета первого и последнего диапазона (значения), последовательно выделить их удерживая Ctrl, нажать **Переход цветов** в правой части окна редактора цветов.
4. Нажать **Выбрать** в разделе **Палитра** и выбрать палитру. В скобках в конце названия палитры указано максимальное количество диапазонов (значений) для раскраски.



### Набор штриховок

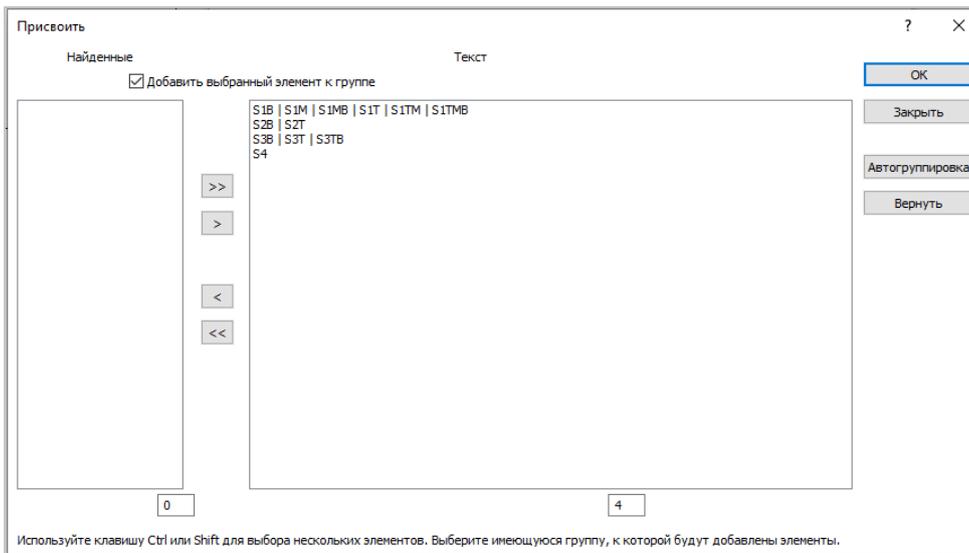
- 1) Выберите **Поле штриховки**.
- 2) Нажмите правой кнопкой мыши по полю **Набор штриховок**.
- 3) Укажите **значения** из поля, указанного в качестве **Поля штриховки**. Вы также можете воспользоваться функцией **Присвоить**.

**Примечание.** В случае использования в качестве поля атрибута поле, содержащее числовые значения, внешний вид окна **Присвоить** будет отличаться. В нем будет необходимо указать количество диапазонов и режим вычисления.

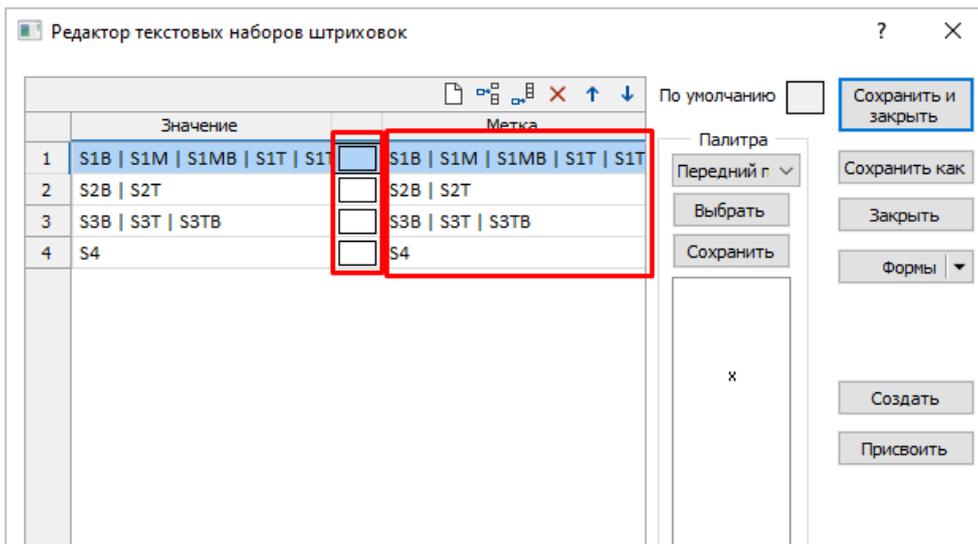


- 4) В окне присвоить входные данные определяются автоматически. Нажмите **ОК**.
- 5) В окне **Присвоить** перенесите нужные вам значения в правую часть. Для группировки значений используйте опцию **Добавить выбранный элемент к группе**.

Заметки:

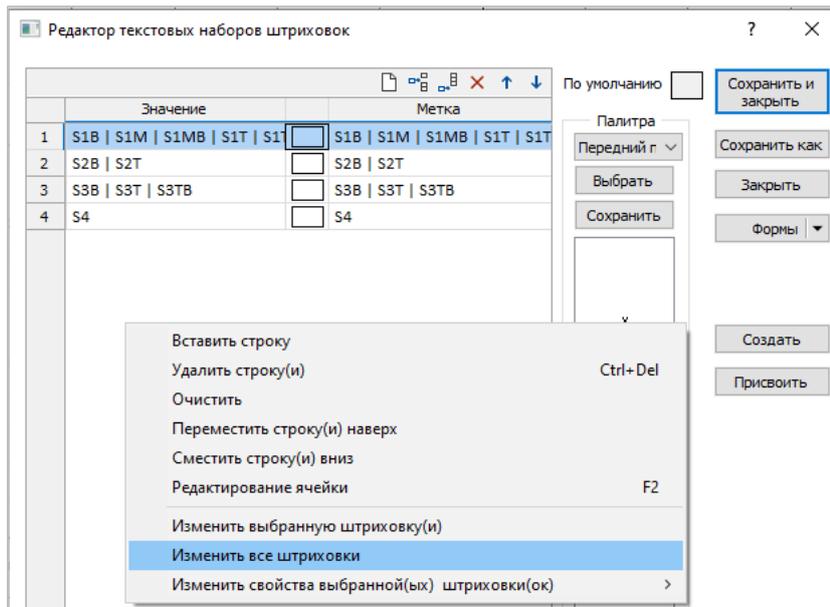


б) Задайте для каждого значения свою **штриховку** и **метку**.

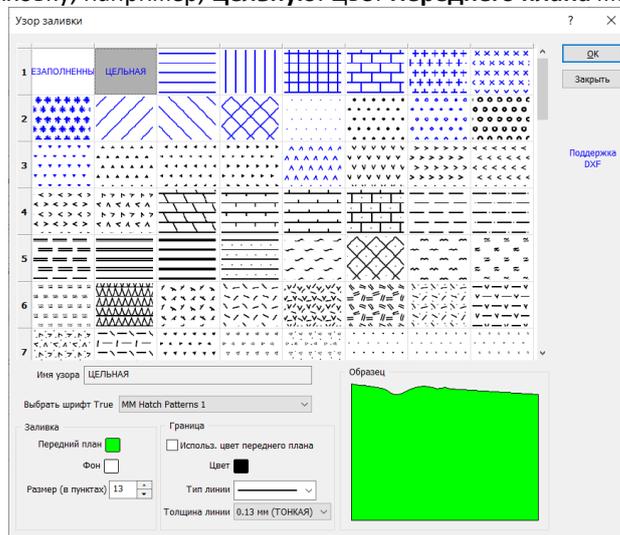


**Примечание.** Для настройки штриховки необходимо задать саму штриховку, цвет штриховки и фон для нее. Поэтому в данном окне отсутствуют такие функции, как **Переход цветов** и **Заливка случайными цветами**; однако, имеется возможность раскрасить штриховки используя **Палитру**:

1) Нажмите **правой кнопкой мыши** в любое место таблицы штриховок и выберите **Изменить все штриховки**.



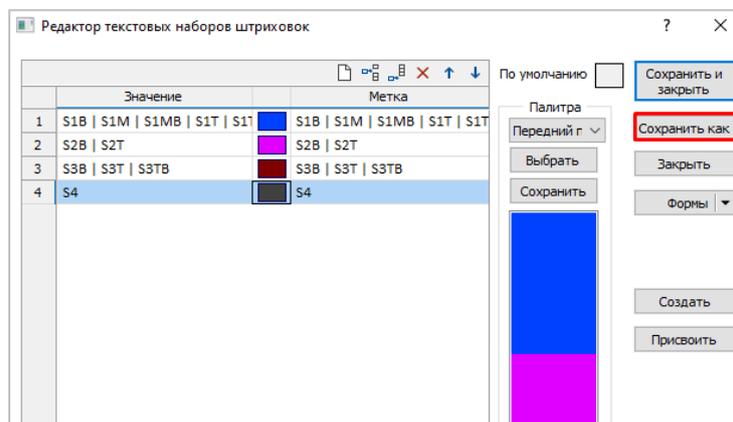
2) Выберите нужную вам штриховку, например, **Цельную**. Цвет **Переднего плана** может быть любой.



3) Нажмите **Выбрать** в разделе **Палитра** и выберите нужную вам палитру. В скобках в конце названия палитры указано максимальное количество диапазонов (значений) для раскраски.

4) При необходимости вы можете выбрать разные **Палитры** для **Переднего плана** и **Фона**.

5) После создания набор штриховок сохраняется для дальнейшего использования нажатием кнопки – **Сохранить как**.

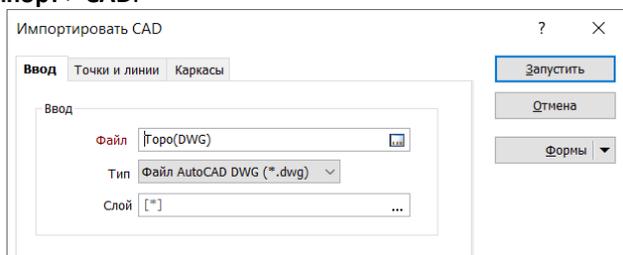


**Примечание.** Штриховки, выделенные синим цветом (поддержка DXF), при импорте в CAD форматы выглядят точно также, как и в Micromine.

Заметки:

## Импорт файлов CAD

Для импорта CAD файлов рекомендуется использовать функцию **Файл > [Импорт] Импорт > CAD**.



### Вкладка Ввод

#### Файл

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите файл, который вы хотите импортировать.

#### Тип

Выберите тип импортируемого файла.

#### Слой

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите слой для импорта. Вы можете выбрать несколько слоев, для этого зажмите Ctrl и выделите необходимые слои. Для импорта всех слоев выберите \*.

### Вкладка Точки и линии

#### Файл

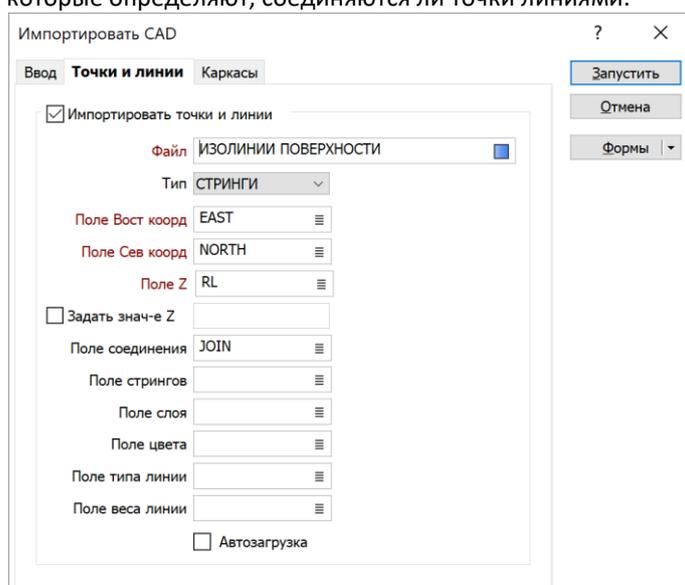
Введите имя файла, который будет создан после импорта и будет содержать данные из файла ввода.

#### Поля Вост., Север. коорд. и Z

Укажите имена полей, в которых будут храниться восточные, северные и Z координаты.

#### Поле соединения

При выборе файла стрингов как типа файла, укажите имя поля, содержащее значения, которые определяют, соединяются ли точки линиями.



#### Поле стрингов

При выборе файла стрингов в качестве типа файла, укажите имя поля, в котором можно будет указать любую дополнительную информацию.

### Вкладка Точки и линии

**Файл**

Введите имя файла, который будет создан после импорта и будет содержать данные из файла ввода.

**Поля Вост., Север. коорд. и Z**

Укажите имена полей, в которых будут храниться восточные, северные и Z координаты.

**Поле соединения**

При выборе файла стрингов как тип файла, укажите имя поля, содержащее значения, которые определяют, соединяются ли точки линиями.

**Поле стрингов**

При выборе файла стрингов в качестве типа файла, укажите имя поля, в котором можно будет указать любую дополнительную информацию.

**Поле слоя**

Укажите имя поля, в которое будут записаны названия слоев из файла ввода.

**Поле цвета**

Укажите имя поля, в которое будут записаны цвета линий из файла ввода.

**Поле типа линии**

Укажите имя поля, в которое будут записаны типы линий из файла ввода.

**Поле веса линии**

Укажите имя поля, в которое будут записана толщина линий из файла ввода.

Следующие форматы векторных файлов можно импортировать в Micromine.

Описание	Расширение файла
База гео-данных файлов Esri	GDB
База гео-данных Esri	MDB
Esri Shapefile	SHP
Esri Arc/Info Binary Coverage	ADF
Esri Arc/Info .E00 (ASCII) Coverage	E00
AutoCAD	DWG, DXF, DXB
Значения, разделенные запятыми	CSV
gml	gml
GMT	GMT
gpx	gpx
GPSTrackMaker	GTM, GTZ
kml	kml
MapGIS	WAT, WAL, WAP
Mapinfo	TAB, MIF
Microstation DGN	dgn

**Автозагрузка**

Выберите данную опцию, чтобы полученный файл автоматически загрузился в Визекс.

## Построение цифровой модели поверхности (ЦМП)

Цифровая модель поверхности (ЦМП) представляет собой трехмерную поверхность, созданную с помощью сети взаимосвязанных треугольников. Цифровые модели поверхности, известные также как цифровые модели рельефа (ЦМР) и триангулированные неравномерные сети (ТНС), обычно используются для отображения реальных поверхностей, таких как топоповерхности, карьеры или отвалы.

Существует два способа создания ЦМП:

**• Интерактивный**

- 1) Выберите инструмент **Создать ЦМП (интерактивно)**  (Ctrl+Shift+E) на вкладке **Сетка / ЦМП** в группе **Создание ЦМП**;
- 2) Следуйте инструкциям в **Помощнике выбора**.

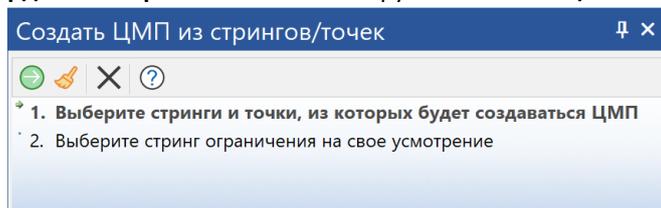
**• Через контекстное меню**

В главном меню выберите функцию **ЦМП > [Создание ЦМП] Создать ЦМП**.

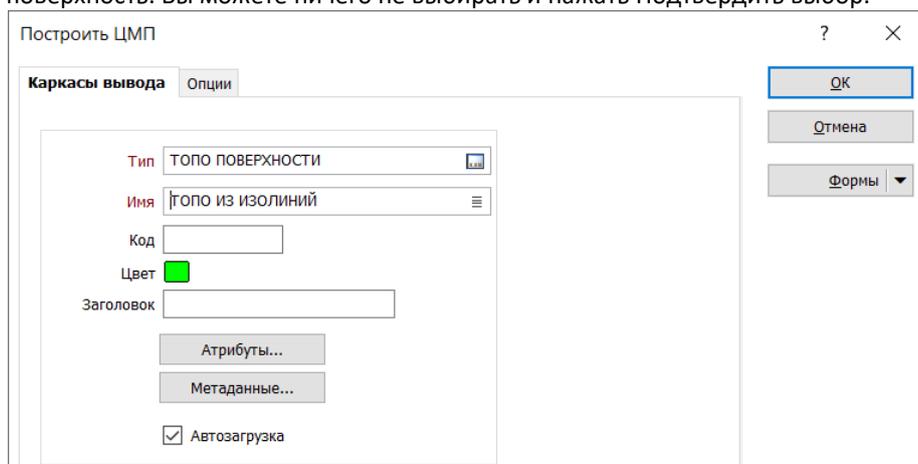
Заметки:

**Интерактивный способ**

После выбора инструмента **Создать каркас** появится **Помощник выбора**. Для подтверждения действия в **Помощнике выбора** нажмите правой кнопкой мыши или **Подтвердить выбор**  на панели инструментов **Помощника выбора**.



1. Выберите стринги и точки, из которых будет создаваться ЦМП.
2. Выберите НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ контур, которым вы хотите ограничить вашу поверхность. Вы можете ничего не выбирать и нажать Подтвердить выбор.

**Вкладка Каркасы вывода****Тип**

Выберите один из типов каркасов в текущем проекте, дважды нажав левой кнопкой мыши по полю Тип. Тип каркаса – это файл формата \*.tridb (triangle data base(база данных треугольников)). В файле такого типа может храниться множество независимых друг от друга каркасов. Все каркасы, вне зависимости от их типов, подобны друг другу – все они являются совокупностью треугольников, содержат атрибуты и метаданные.

**Примечание:** Вы также можете создать новый тип, для этого нажмите **правой кнопкой мыши** по полю **Тип** и выберите **Создать тип**.

**Имя**

Введите имя нового каркаса, который создастся после данного процесса. Или двойным нажатием левой кнопки мышки выберете имя каркаса, который вы хотите перезаписать.

**Атрибуты**

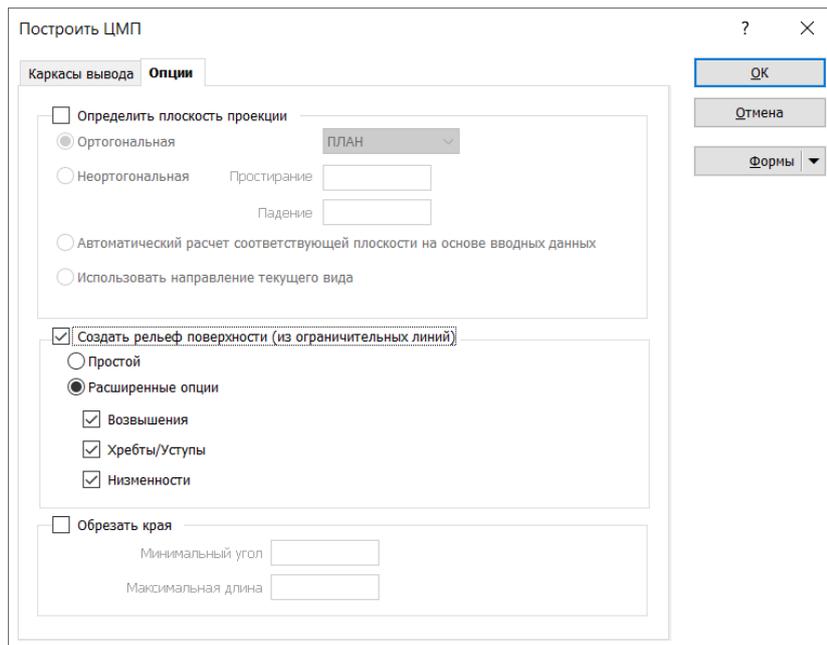
Нажмите на кнопку Атрибуты, чтобы установить стандартные и определенные пользователем атрибуты каркаса. При сохранении каркаса вы можете настроить стандартные атрибуты (цвет, заголовок и так далее).

**Метаданные**

Нажмите на кнопку Метаданные и укажите метаданные каркаса (автора, компанию и так далее).

**Автозагрузка**

Выберите данную опцию, чтобы загрузить каркас в Визекс после его создания. Если вы не выберете данную опцию, вам будет необходимо дважды нажать левой кнопкой мыши по Каркасу в окне формы Визекса и выбрать соответствующий каркас для загрузки.



### Вкладка Опции обработки

#### Определить плоскость проекции

Задайте Ортогональную (НА ЗАПАД, НА СЕВЕР, ПЛАН) или Неортогональную плоскость проекции, с помощью которой будет определено направление, вдоль которого стринг или контур будет растянут в целях создания открытой поверхности.

Если вы выбрали опцию Неортогональная, задайте Простираие и Падение, которые будут использоваться для процесса.

#### Автоматический расчет соответствующей плоскости на основе вводных данных

Выберите эту опцию для расчета наиболее подходящей плоскости из данных ввода.

#### Создать рельеф поверхности (из ограничительных линий)

Работа с этими опциями подразумевает наличие стрингов (изолиний) во вводных данных.

##### Простой

Данная опция выбрана по умолчанию. В случае если стринги обрабатываются как изолинии, замыкание стринга изолинии на себя запрещено. Вместо этого выбрана опция соединения со следующим стрингом изолинии. В случае если опция Простой отключена, стринг можно замкнуть на себя для того, чтобы создать более плоскую грань.

**Примечание:** вам будет необходимо отключить эту опцию, если вы создаете ЦМП карьера.

##### Расширенные опции

Выберите эту опцию и задайте соответствующие настройки для детализации (возвышения, хребты/уступы или низменности) рельефа поверхности.

##### Обрезать края

Выберите эту опцию для того, чтобы обрезать края ЦМП в случае, если они состоят из треугольников не соответствующих заданным допускам по углам и длине.

Вы можете выбрать одну или обе опции:

##### Минимальный угол

Края поверхности, которые имеют угол меньше, чем указанный Минимальный угол, расцениваются как неверные и обрезаются.

##### Максимальная длина

Края поверхности, которые имеют длину не больше указанной Максимальной длины, расцениваются как неверные и обрезаются.

Поскольку процесс "обрезать края" обрежет данные по точкам, вы можете добавить дополнительные линии к данным ввода, чтобы избежать чрезмерного отсечения. Подобные линии "усечения" не следует путать с вводными "стрингами ограничения", которые можно использовать для ограничения пределов ЦМП.

### Создание ЦМП через контекстное меню

#### Вкладка Данные ввода

По аналогии с интерактивным методом создания ЦМП выберите стринги и точки, из которых будет создаваться поверхность. Для этого укажите файл, в котором содержатся исходные данные.

Заметки:

**Вкладки Опции и Каркасы вывода**

Аналогично интерактивному способу создания ЦМП.

**Вкладка Ограничение по полигонам**

Аналогично интерактивному способу создания ЦМП вы можете выбрать контур, который будет ограничивать поверхность. Для этого укажите файл, содержащий контур. При необходимости вы можете включить точки ограничения в триангуляцию выбрав соответствующую опцию.

**Наложение изображения на ЦМП**

В Micromine существует возможность накладывать различные изображения такие как аэрофотоснимки, растровая графика и так далее на ЦМП. Данное изображение должно быть предварительно привязано к соответствующим координатам, а файл привязки (с координатами точек привязки) должен находиться в той же директории, что и файл изображения.

Для того, чтобы наложить изображение на ЦМП:

1) Дважды нажмите левой кнопкой мыши по форме **Каркас** в формах Визекса (на вкладке **Данные ввода** выберите **Тип** и **Имя** каркаса поверхности) или выберите соответствующую форму.

2) Перейдите на вкладку **Опустить изображение** и выберите соответствующее изображение.

**Вкладка Опустить изображение**

**Примечание.** Любая часть каркаса, не охваченная изображением или сеткой, будет отображаться в цвете по умолчанию. Цвет по умолчанию – это либо цвет каркаса по умолчанию, либо цвет, заданный на вкладке Просмотр.

**Нет**

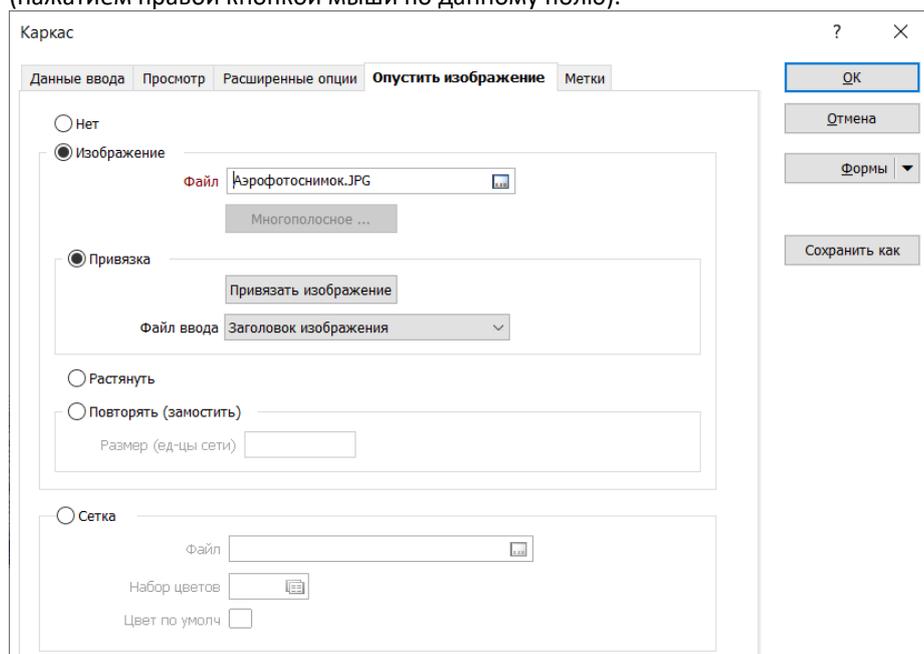
Выберите данную опцию, чтобы отобразить каркас в исходном виде без опускания на него изображения или сетки.

**Изображение**

Используйте данную опцию для выбора изображения, которое будет опущено на каркас.

**Файл**

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать файл изображения. При необходимости, используйте опцию предварительного просмотра изображения (нажатием правой кнопкой мыши по данному полю).



### Многополосное

При выборе многополосного изображения, нажмите кнопку Многополосное..., чтобы задать спектральные диапазоны для отображения цветов. Распространенное геологическое приложение для получения изображений через спутник Landsat, к примеру, использует связь красного, зеленого и голубого со спектральным диапазоном 7, 4 и 1.

**Примечание.** Работа с кнопкой Многополосное будет доступна только в случае, если выбранное вами изображение является многополосным.

### Привязка (см. Привязка растровых графических файлов)

Если файл Источник привязки обнаружен, он будет использоваться для получения данных по привязке. Если вы хотите использовать данные привязки из другого источника, выберите доступную опцию из выпадающего списка. Для интерактивной привязки изображения нажмите на кнопку **Привязать изображение**.

### Растянуть

Выберите данную опцию, если вы хотите, чтобы изображение было растянуто до границ каркаса.

### Повторить (замостить)

Выберите данную опцию, если вы хотите замостить каркас до его границ. Введите значение Размера (в единицах сети), которое будет использоваться для того, чтобы рассчитать длину и высоту каждого элемента замощения.

### Сетка

Используйте данную опцию, чтобы выбрать сеть, которую вы хотите опустить на каркас.

**Примечание.** При выборе данной опции значения Z каждой ячейки сети будут браться из файла каркаса, а не из опущенной сетки. Используемая цветовая кодировка, при этом, будет основываться на значениях Z из файла сетки. Каркас и сетка должны иметь пересекающиеся координаты. Ячейки сетки, попадающие за пределы каркаса, отображаться не будут.

### Файл сетки

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите файл сетки. Это должен быть файл, сгенерированный с помощью функции Создать сетку на вкладке Сетка.

### Набор цветов

Задайте набор цветов, который будет применяться для цветовой кодировки файла сетки. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы создать или отредактировать Набор цветов. (см. **Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов**)

### Цвет по умолчанию

Задайте цвет по умолчанию, в котором будет отображена наложенная сетка. Цвет по умолчанию будет использоваться при отсутствии заданного набора цветов.

## Привязка растровых графических файлов

Для привязки графических файлов выберите **Изображение** в формах Визекса или перейдите **Файл > [Изображение] Изображение > Привязать изображение....**

Можно выполнить привязку следующих форматов изображения:

Описание	Расширение файла
MrSID	SID
JPEG2000	J2K, JP2, JPC, JPX
Virtual Raster	VRT
JPEG File Interchange Format	JPG, JPEG
Tagged Image File Format	TIF, TIFF
Band Interleaved	BIL, BIP, BSQ
Graphics Interchange Format	GIF
Windows Bitmap	BMP
Enhanced Metafile	EMF

Заметки:

**Файл**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите файл для привязки.

**Многополосное**

Если для работы вы выбрали многополосное изображение, нажмите на кнопку Многополосное..., чтобы отрегулировать распределение слоев для отображения цветов. Распространенное геологическое приложение Landsat, к примеру, использует связь красного, зеленого и голубого со спектральным диапазоном 7, 4 и 1.

**Привязка**

Если Источник привязки определен, то он будет использоваться для привязки изображения. Если вы хотите использовать данные привязки из другого источника, выберите соответствующий источник из выпадающего списка.

**Примечание.** При работе с изображениями привязанными в Micromine, в качестве источника необходимо использовать **Micromine (GRF)**. Опция Источника Пользовательский 2D не может применяться для того, чтобы опускать изображение на каркас. Данную опцию следует использовать только в том случае, если вы хотите привязать изображение, задав координаты верхнего левого пикселя и размер пикселя.

**2D параметры**

Если загружаемый вами файл ввода не привязан, вы можете указать параметры привязки изображения (если они известны).

Если файл привязки обнаружен или определены внутренние данные привязки в файле, эти данные отображаются в разделе 2D параметры.

**Верхний левый X и Y**

Введите Восточные (X) и Северные (Y) опорные координаты, чтобы определить верхний левый угол изображения. При загрузке файла привязки Верхние левые опорные координаты X и Y будут перезаписаны.

**Размер пикселя X и Y**

Введите размеры X и Y каждого пикселя изображения (в единицах сети). Это позволит вам соотнести масштаб растрового изображения с сеткой просмотра. При загрузке файла привязки параметры размера пикселя будут перезаписаны.

**Ориентация, Вращение и Разрез**

Укажите ориентацию изображения (ПЛАН, НА СЕВЕР или НА ЗАПАД).

При необходимости настройте вращение изображения и укажите значение разреза для корректного расположения изображения в трехмерном пространстве.

Для интерактивной привязки изображения нажмите **Привязать...**

**Для привязки изображения необходимо:**

1) Выбрать файл изображения для привязки.

2) В окне **Привязать изображение** поместите курсор мыши на точку с известными координатами. После этого вы увидите, как в окне предварительного просмотра появятся направляющие линии.

Нажмите левой кнопкой мыши, чтобы оцифровать первую и последующие точки. Вы можете навести курсор мыши на точку и затем нажать левую кнопку мыши, чтобы выбрать существующую контрольную точку и переместить ее в новое местоположение на изображении.

Для корректной привязки изображения необходимо оцифровать минимум 3 точки, 2 из которых не лежат на одной прямой. Для получения ошибки среднеквадратичного значения (RMS), которая является показателем того, насколько согласовано осуществляется преобразование между указанными точками, необходимо поставить 4-ю точку.

Контрольные точки, которые вы оцифровываете, также можно редактировать в таблице в нижней части окна.

Введите известные координаты в поля **Координата X** и **Координата Y** (а для 3D изображения – в поле Координата Z).

ИД точки	Изображение X (пиксели)	Изображение Y (пиксели)	Ср квадрат ошибка (пиксели)	Координата X	Координата Y	Координата Z	Ср квадрат ошибка (координаты)	Вкл/Выкл
1	1592.99	1324.01	0.003	101200	140400	[0]	0.000423	<input checked="" type="checkbox"/>
2	5136.05	1324	0.003	101800	140400	[0]	0.000423	<input checked="" type="checkbox"/>
3	5136.06	4867.1	0.002	101800	139800	[0]	0.000423	<input checked="" type="checkbox"/>
4	1592.98	4867.11	0.002	101200	139800	[0]	0.000423	<input checked="" type="checkbox"/>

3) Нажмите **Сохранить (Ctrl+S)**.

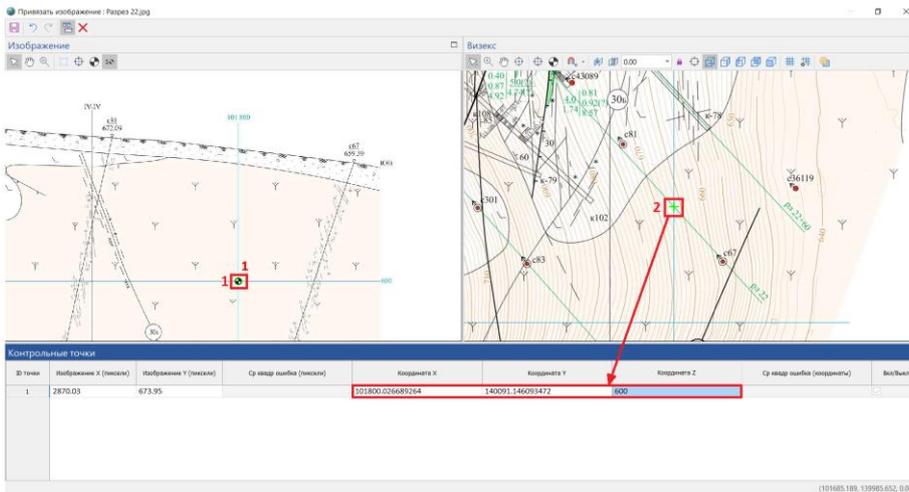
После данного процесса в папке с изображением создадутся файлы привязки GRF (Micromine), TAB (MapInfo), XGW (где X – первая буква формата изображения)(ArcGIS). В дальнейшем можно передавать изображение вместе с файлами привязки.

Окно Привязать изображение разделено на две части: Изображение и Визекс. В левой части производится непосредственно работа с изображением (указание точек привязки), а в правой части отображается как данное изображение будет выглядеть в Визексе, а также отображаются все загруженные в Визекс объекты.

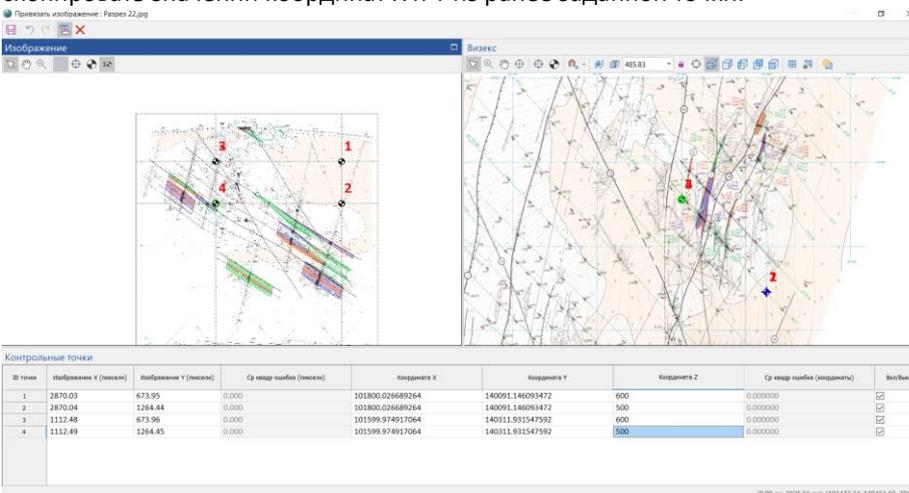
**Привязка вертикальных разрезов к плану**

Привязка вертикальных разрезов производится аналогично плану (минимум по 3-м точкам, 2 из которых не должны лежать на одной прямой). Однако, за счет связи окон Изображение и Визекс, существует возможность задать точку на разрезе и указать соответствующую ей точку в Визексе, чтобы программа автоматически считала ее координаты. Например, установим точку на разрезе на пересечении осей 101800 и 600 (**1**). 101800 – координата X, 600 – координата Z, необходимо определить координату Y. После указания точки на разрезе необходимо найти в Визексе пересечение линии разреза с осью 101800 и нажать в точке пересечение левой кнопкой мыши (**2**). Координаты X и Y в таблице в нижней части окна заполнятся автоматически. Координату Z необходимо ввести вручную (**3**). При необходимости можно скорректировать координаты вручную.

Заметки:

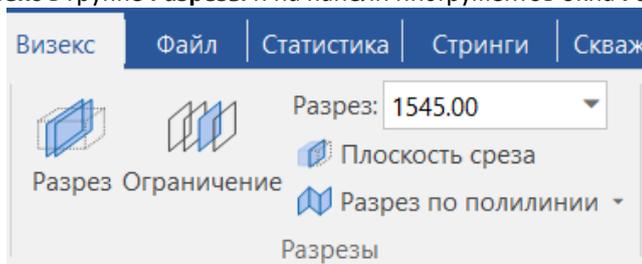


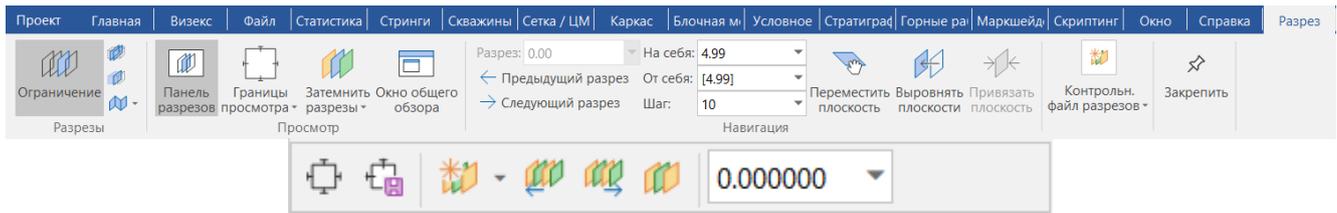
Необходимо повторить данное действие для всех точек привязки. Если несколько точек находятся на разрезе друг под другом, нет необходимости находить обе точки в Визексе, чтобы задать их координаты. Вы можете скопировать значения координат X и Y из ранее заданной точки.



## Инструменты для построения разрезов, сохранение разрезов

Основные инструменты для настройки и просмотра различных разрезов (вертикальных, горизонтальных, наклонных) расположена на вкладке **Разрез** (появляется при переходе в разрез), на **плавающей панели инструментов**, на вкладке **Визекс** в группе **Разрезы** и на панели инструментов окна **Разрезы**.



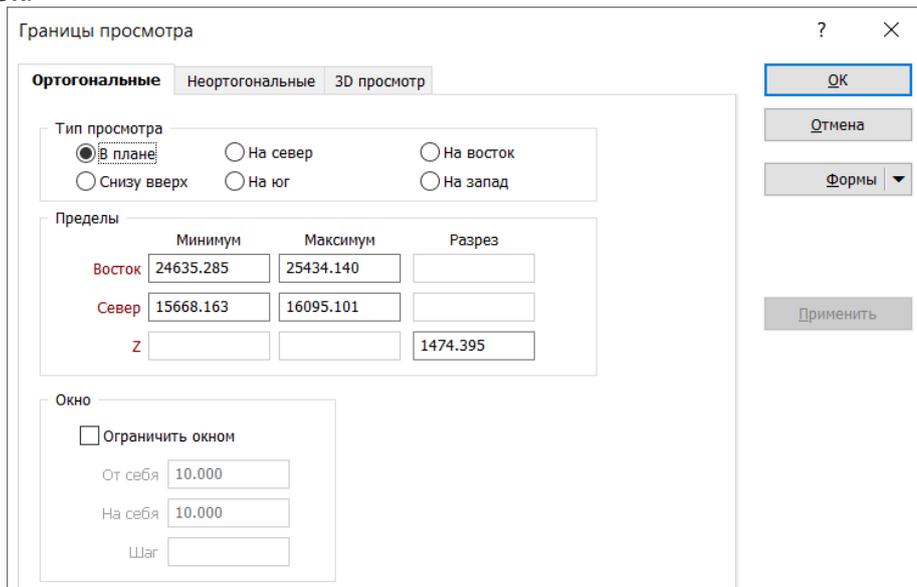


С помощью инструментов вы можете:

- Построить разрез в любом направлении (настраивая параметры расположения и ориентации разреза) с помощью инструмента **Определить разрез** – интерактивный способ построения разреза. Выберите инструмент **Определить разрез** и проведите в нужном месте линию разреза. Вы можете провести линию разреза под определенным углом (0-30-45-60-90), удерживая клавишу **Ctrl** во время построения линии разреза. После того, как вы отпустите кнопку мышки, вы перейдете в разрез, определенный линией. Границы разреза определяются значениями **Расстояние на себя** и **от себя**;

- Задать ортогональный/неортогональный разрез путем настройки параметров в окне **Границы просмотра** (вы также можете открыть это окно двойным нажатием левой кнопкой мыши по строке **Границы просмотра** в окне **Разрезы**). В данном окне вы также можете **сохранить Разрез** как **Форму**, чтобы в дальнейшем использовать заданные настройки **Разреза**;

В диалоговом окне **Границы просмотра** содержатся три вкладки, две из которых относятся к вертикальным разрезам: **Ортогональные** и **Неортогональные** (наклонные). С помощью окна **Границы просмотра** вы также можете определить размер области просмотра. Применение настроек зависит от того, какая вкладка активна в момент нажатия кнопки **ОК**.



**Вкладка Ортогональные**

Содержит три основных раздела, которые позволяют настроить **Тип просмотра**, **Пределы** и **Окно**.

**Тип просмотра**

Позволяет ориентировать разрез. Вы можете выбрать шесть стандартных ортогональных видов.

**Пределы**

Данный раздел позволяет настраивать расположение разреза. Вы задаете **имя** разреза путем внесения значения в соответствующее поле **Разрез**. Настройки в этой группе автоматически включаются и отключаются в зависимости от типа просмотра. **Минимальные** и **Максимальные** значения обычно настраиваются автоматически на основании типа просмотра.

**Окно**

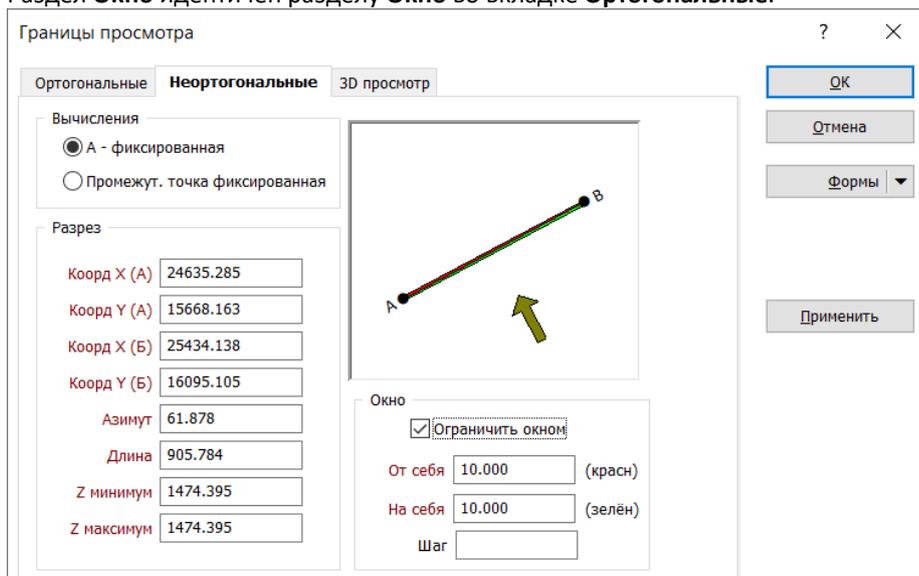
Позволяет настраивать границы области просмотра и размер шага.

**Вкладка Неортогональные**

Данная вкладка позволяет построить наклонный разрез, а также задать его ориентацию и расположение. Это делается путем внесения предельных координат в разделе **Разрез**, после чего, основываясь на этих значениях, автоматически вычисляется азимут и длина разреза. Результат можно посмотреть в окне предварительного просмотра.

Заметки:

Раздел **Окно** идентичен разделу **Окно** во вкладке **Ортогональные**.



- Создать плоскость среза в заданном месте с помощью **Плоскость среза** . Выберите данный инструмент и проведите линию среза;
- Переместить плоскость разреза/среза параллельно заданной с помощью

**Переместить плоскость разреза** ;

- Задать **Расстояние на себя** и **Расстояние от себя**, для настройки границ области просмотра;
- Задать **Шаг** для того, чтобы настроить расстояние, на которое будет смещаться осевая линия разреза при нажатии **Предыдущий разрез (Page Up)** и **Следующий разрез (Page Down)** ;

- Использовать инструмент **Ограничить обзор** , чтобы перейти в режим ограничения просмотра (ограничение областью просмотра).

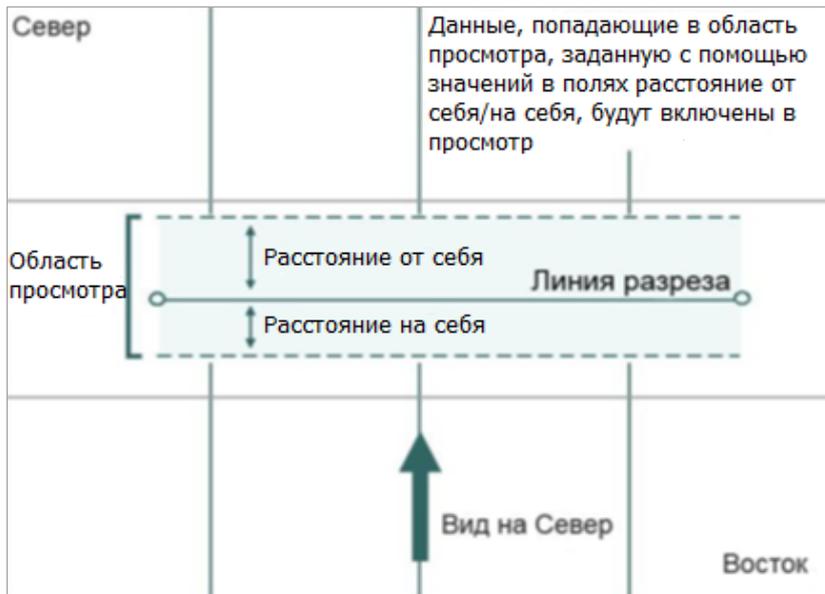
Для того, чтобы воспользоваться стандартными разрезами, перейдите на вкладку **Разрезы** и разверните список **Стандартные разрезы**. В нем отобразятся такие разрезы как ПЛАН, НА СЕВЕР и так далее. После выбора будет построен разрез согласно выбранному направлению. Положение разреза и границы области просмотра будут определены на основании значений, указанных в окне **Расстояние на себя и от себя** и **Разрез или превышение**.

Если установлен ортогональный вид, то окно **Разрез или Превышение** станет активным. Используйте его, чтобы изменять расположение разреза, путем ввода соответствующего значения. Эта функция запоминает предыдущие значения ввода, поэтому после внесения отметки разреза в поле, вы можете найти его в выпадающем списке:



Данное окно неактивно при работе с наклонными (неортогональными) разрезами, в этом случае вам необходимо использовать **Инструмент Разреза**.

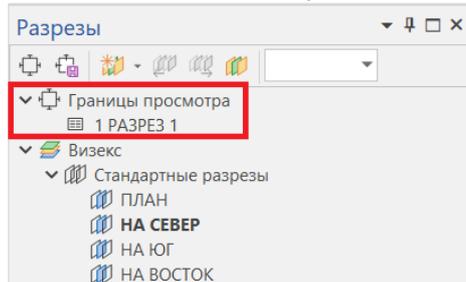
Активировав опцию **Ограничить обзор**, вы можете использовать кнопки **Предыдущий разрез (Page Up)** и **Следующий разрез (Page Down)** для того, чтобы перейти в следующий или предыдущий разрез.



**Сохранение разреза**

После перехода в разрез и настройки нужных вам параметров разреза (положение, шаг, расстояние от себя и на себя) нажмите  **Сохранить вид** на панели инструментов окна **Разрезы** и сохраните форму. (см. **Понятие “Формы диалогового окна”, сохранение и использование форм**)

После этого в окне **Разрезы** в разделе **Границы просмотра** появится соответствующая **форма разреза**. Для перехода в данный разрез необходимо дважды нажать по нему левой кнопкой мыши.

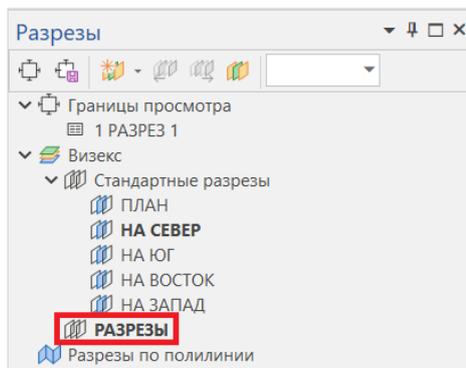


**Сохранение разреза в контрольный файл разрезов**

Помимо сохранения разреза как **Формы** имеется возможность сохранить разрез в отдельный файл, который называется **Контрольный файл разрезов**:

- 1) Постройте разрез, например, с помощью инструмента **Определить разрез**.
- 2) Выберите инструмент **Создать контрольный файл разрезов**  на панели инструментов окна **Разрезы**. В появившемся окне **введите имя** будущего **Контрольного файла разрезов** и нажмите **Сохранить**. Этот файл отобразится в списке разрезов в окне **Разрезы**.

**Примечание.** Если у вас уже имеется **Контрольный файл разреза**, в который вы будете сохранять ваши разрезы, то можете пропустить этот шаг.



- 3) Выделите этот файл в списке разрезов, нажмите по нему правой кнопкой мыши и выберите инструментом **Создать именованный разрез** , чтобы сохранить данный разрез. При создании разреза укажите его имя.

Заметки:

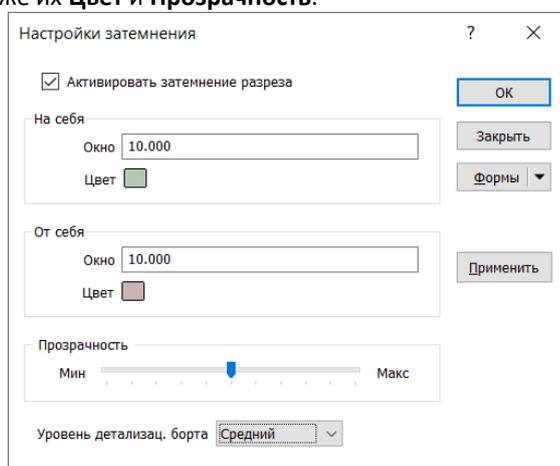
**Примечание.** В дальнейшем вы можете отредактировать этот файл с помощью инструмента **Редактировать контрольный файл разрезов** , при выборе данного инструмента он откроется в табличном виде. Кроме того, вы можете воспользоваться инструментами **Обновить сохраненный разрез**  или **Удалить именованный разрез** , чтобы обновить или удалить выбранный разрез в Контрольном файле разрезов.

### Затемнение разреза

Имеется возможность затемнить данные, расположенные перед и после коридора просмотра, чтобы, находясь в разрезе, видеть данные за его пределами. Для этого воспользуйтесь функцией затемнение разреза **Разрез > [Просмотр] Затемнить разрезы > Настройки затемнения...** или инструментом

**Затемнить разрезы Вкл/Откл** .

Для настройки параметров затемнения выберите инструмент **Настройки затемнения...** . В появившемся окне выберите опцию **Активировать затемнение разреза** и задайте **Расстояние на себя** и **от себя** для затемнения объектов, а также их **Цвет** и **Прозрачность**.



## Создание полилиний – стрингов, построение осевых линий разрезов

Создание нового стринга:

- 1) Инструмент **Новый стринг** 
- 2) **Стринги > [Создать] Новый стринг**
- 3) Горячая клавиша **N**

Стринг представляет собой набор точек, последовательно соединенных отрезками (сегментами).

Зажмите **X**, **Y** или **Z**, чтобы провести линию параллельную соответствующей оси. Необходимо построить осевые линии разрезов для каждого профиля разведочной сети. Для регулярной разведочной сети необходимо нарисовать одну осевую линию разреза и продублировать ее с заданным шагом (шагом разведочной сети).

Измерить шаг разведочной сети можно с помощью **Инструмента измерения (M)**

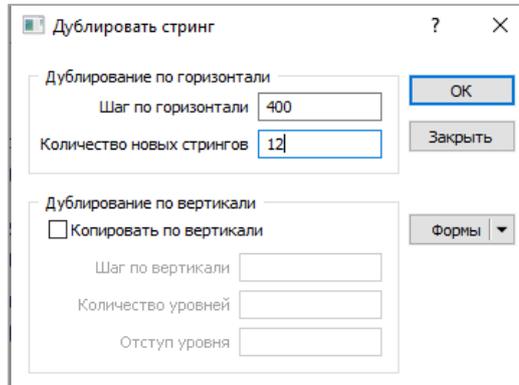


Чтобы продублировать стринг, его необходимо выделить, нажать по нему правой кнопкой мыши, в контекстном меню выбрать **Дублировать стринг** или выбрать инструмент **Дублировать стринг**  на вкладке **Стринги** в группе **Редактирование**.

В появившемся окне необходимо указать как будут создаваться новые строки (по вертикали или горизонтали), указать шаг (с + или – в зависимости от направления) и количество новых строк.

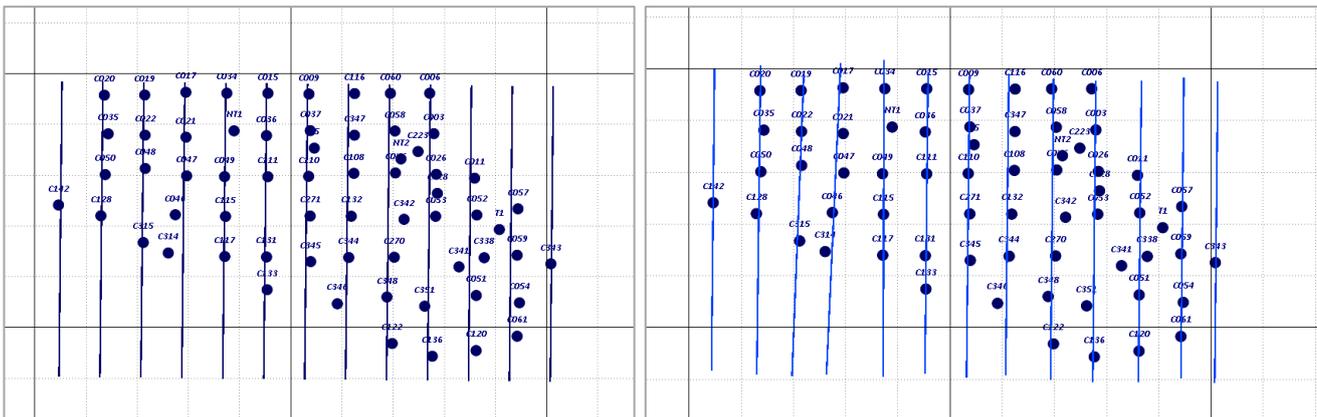
Если же сеть является нерегулярной, то необходимо рисовать строки для каждого профиля вручную. Выберите строку и нажмите **Del**, чтобы удалить его.

Для отмены построения/действия нажмите **Ctrl+Z** или выберите инструмент **Отменить**  в левом верхнем углу окна Micromine.



Для удаления точки строки выделите его, наведите на точку курсор мыши, зажмите **Ctrl** и нажмите левой кнопкой мыши.

При необходимости положение строк можно корректировать вручную в плане (перетаскивая конечные точки), чтобы они в большей степени «захватывали» скважины.



## Создание контрольного файла разрезов из файла строк

Перед созданием контрольного файла разрезов у вас должен быть файл, содержащий линии разрезов.

**Примечание.** Все линии разрезов должны состоять ИЗ ДВУХ ТОЧЕК, также в файле не должно быть единичных точек.  
Создание контрольного файла разрезов из строк:

Перейдите в окно **Разрезы**, нажмите стрелку вниз рядом с инструментом **Создать контрольный файл разрезов**  на панели инструментов окна **Разрезы** и выберите инструмент **Создать контрольный файл разрезов из строк** .

### Файл строк

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите файл, который содержит строки, являющимися осевыми линиями разрезов.

### Поля Северных, Восточных и Z координат

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите имена полей с координатами из файла ввода.

### Поле разреза

Укажите имя поля, которое содержит значения, определяющие по каким двум точкам будет построен разрез. Данным полем может являться поле JOIN или любое другое поле, в котором у двух точек указан один и тот же атрибут. В свою очередь оно поможет программе определить, как должна быть построена линия разреза.

Заметки:

**Поле наклона**

Задайте имя поля, содержащее значения наклона.

Наклон – это горизонтальный угол, под которым вы смотрите на разрез. Наклон равен 0 – это горизонталь, то есть вы смотрите на вертикальный разрез. -70 – это вверх 70°. 30 – это вниз 30°, измеряя от горизонтали.

**Примечание.** Наклон отличается от наклона скважин. Наклон скважин измеряется относительно горизонтали от +90° (вертикально вверх) до -90° (вертикально вниз).

**Поле От себя**

Задайте имя поля, содержащее значения расстояния от себя. Расстояние от себя – это расстояние от линии разреза в сторону от вас.

**Поле На себя**

Задайте имя поля, содержащее значения расстояния на себя. Расстояние на себя – это расстояние от линии разреза в сторону вас.

**Поле шага**

Задайте имя поля, содержащее расстояние, на которое будет смещаться осевая линия разреза при нажатии Предыдущий разрез и Следующий разрез.

**Значения по умолчанию**

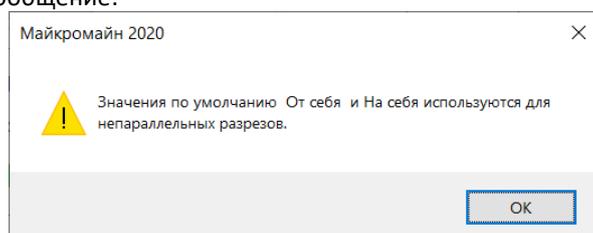
В разделе Значения по умолчанию, укажите значения по умолчанию (Наклон, От себя, На себя, Шаг), которые будут использоваться для настройки разрезов в файле вывода. Данные значения будут использоваться, если поля На себя, От себя и Шаг не были заданы или в них отсутствуют значения.

**Рассчитать значения ОТ и ПО НАПРАВЛЕНИЮ**

Выберите эту опцию, если идущие подряд стринги в файле ввода параллельны и расположены на нерегулярном расстоянии. Для подобных стрингов необходимо рассчитать соответствующие значения в окне НА СЕБЯ и ОТ СЕБЯ (так, чтобы они не накладывались друг на друга, но и так, чтобы между ними не было пробела).

**Примечание.** Расчет должен быть выполнен для идущих друг за другом записей, которые представляют параллельные плоскости (имеют одинаковый Наклон и Азимут с первым разрезом). Рассчитывается РАССТОЯНИЕ (перпендикулярное) между соседними плоскостями. РАССТОЯНИЕ/2 записывается в поле НА СЕБЯ одной записи и в поле следующей записи ОТ СЕБЯ. Для первой и последней записи в последовательности, ОТ СЕБЯ (или НА СЕБЯ) будет равно значению ОТ СЕБЯ (или НА СЕБЯ) по умолчанию.

Если файл ввода содержит непараллельные линии, на экране появится следующее сообщение:



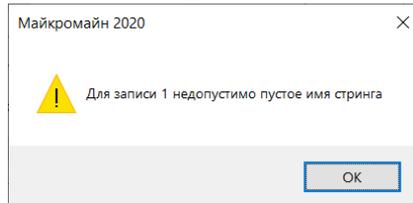
### Файл разреза

Введите имя файла разрезов, который будет создан в результате работы процесса. Если файл уже существует, он будет перезаписан.

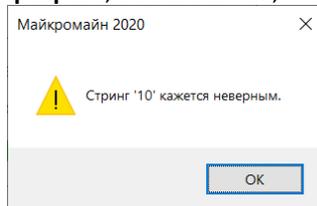
**Примечание:** Файл вывода сохраняется в подпапке SECTIONS (РАЗРЕЗЫ), расположенной в папке текущего проекта, а новый контрольный файл разрезов добавляется в окно **Разрезы**.

Используя инструменты на панели инструментов окна Разрезы вы можете: **Создать контрольный файл разрезов**, **Открыть контрольный файл разрезов**, **Редактировать контрольный файл разрезов**, **Закрыть контрольный файл разрезов**, **Создать именованный разрез** (то есть добавить к существующему контрольному файлу разрезов новый разрез).

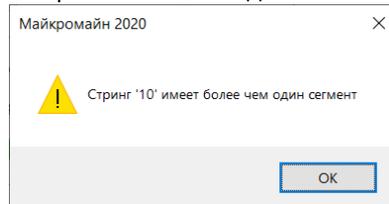
### Виды ошибок при построении разрезов



Убедитесь, что вы указали корректное **Поле разреза**, а также в том, что все записи в данном поле имеют значения.



Данная ошибка возникает, если во входном файле имеются единичные точки.



Данная ошибка возникает, если стринг состоит более, чем из двух точек.

## Инструменты редактирования стрингов, режимы привязки

Интерпретация рудного тела по разрезам выполняется геологом. При выборе формы контуров рудных тел необходимо руководствоваться геологией, рассчитанными рудными интервалами, а также своим опытом и знаниями в области геологии и геометрии недр.

### Инструменты редактирования и создания стрингов

#### Группа Создать

- **Новые точки**  позволяет создать новые точки в слое точек;
- **Новый стринг**  **(N)** позволяет создать новый стринг, который может быть как открытым (полилиния), так и замкнутым (полигон);
- **Новый полигон**  позволяет создать новый замкнутый стринг;
- **Новый симметричный полигон**  позволяет создать симметричный полигон из центральной точки и радиуса;
- **Прямоугольник по двум точкам**  / **Прямоугольник по трем точкам**  позволяет создать прямоугольник из двух или трех угловых точек;
- **Круг с угловым радиусом / Описанная окружность**  позволяет создать круг из радиуса или из трех точек на окружности;
- **Новый эллипс**  позволяет создать эллипс из центра и двух радиусов;

Заметки:

- **Дуга с угловым радиусом / Дуга окружности**  позволяет создать дугу из центральной точки, точки начала дуги и точки конца дуги или дугу из трех точек на окружности.

### Группа Выборка

- **Режим привязки**  (**S** – включение/выключение, **Shift+S** переключение между режимами) включает и выключает режим привязки. В зависимости от режима привязка производится к точке, линии, координатной сетке, пересечению, поверхности или перпендикулярно; существует интеллектуальная привязка к объектам, которая предлагает различные варианты привязки;
- **Вкл/Откл курсор CAD**  позволяет создать вокруг курсора мыши квадратную или круглую область с заданными параметрами (толщина линий, цвет, радиус, длина сторон и так далее). Данный курсор становится видимым при выборе соответствующих инструментов (новый стринг, инструмент измерения и так далее). В сочетании с режимами привязки позволяет интерактивно проектировать линии на нужном вам расстоянии.

### Группа Редактирование

- **Вставить точки**  (**I**). С помощью этого инструмента вы можете интерактивно вставлять точки в существующий стринг;
- **Инструмент между**   $1/2$  (**B** – включение, **Shift+B** переключение между режимами) служит для добавления точки на пропорциональном расстоянии между двумя заданными точками;
- **Активировать динамический ввод**  (**F12**) позволяет активировать динамический ввод с использованием полярных или ортогональных координат в относительном или абсолютном режиме;
- **Показать номер последовательности**   $123$  позволяет показать нумерацию точек для выбранного стринга;
- **Инструмент уклона**  позволяет задать угол, под которым будут отрисованы следующие сегменты стринга.

### Группа Редактирование

- **Копировать стринги в активный слой**  позволяет скопировать выбранные стринги в активный слой;
- **Замкнуть стринг**  (**C**) позволяет замкнуть стринг, соединяя новым сегментом точку начала и точку конца;
- **Продолжить стринг**  (**E**) позволяет продолжить существующий стринг;
- **Продолжить стринги до полилинии**  позволяет продолжить стринг до заданного стринга.
- **Обрезать стринги стрингом**  позволяет обрезать стринг другим стрингом;
- **Развернуть стринг**  (**O**) позволяет развернуть направление стринга;
- **Полигоны в одном направлении**  позволяет изменить порядок точек для выбранных полигонов (сделать у всех выбранных полигонов нумерацию точек по или против часовой стрелки);
- **Создать кривую**  (**A**) позволяет создать спираль относительно существующего стринга;
- **Заменить точку кривой**  позволяет заменить существующую точку кривой;
- **Соединить стринги кривой**  позволяет создать кривую между двумя выбранными точками;

- **Создать кривую на месте соединения**  позволяет создать кривую на месте Т-образного соединения;
- **Соединить стринги**  (J) позволяет объединить два и более стринга с использованием двух ближайших точек;
- **Объединить стринги**  позволяет объединить два или более стринга с использованием допуска расстояния между точками объединения;
- **Разделить стринг**  позволяет разделить стринг на два отдельных стринга в указанной точке;
- **Многократное разделение стринга**  позволяет разделить стринг на сегменты на основании указанного расстояния или с использованием фактического разделения на сегменты (отрезки между двумя точками);
- **Вставить точки**  (F) позволяет вставить точки в стринг или сегмент с использованием регулярного или нерегулярного шага;
- **Дублировать стринг**  позволяет создать заданное число копий выбранного стринга с регулярным шагом;
- **Копировать/Переместить стринги**  позволяет копировать или перемещать выбранные стринги на заданное расстояние, под заданным углом или с использованием расстояния по осям X, Y, Z;
- **Копировать/Переместить точки**  позволяет копировать или перемещать выбранные точки на заданное расстояние, под заданным углом или с использованием расстояния по осям X, Y, Z;
- **Создать точку на пересечении**  позволяет создать точку в месте пересечения двух стрингов;
- **2D**  и **3D**  **Угол/Расстояние** добавляет точку под определенным углом и на заданном расстоянии относительно выбранного стринга;
- **Ввести точку с клавиатуры**  позволяет добавить новую точку стринга при помощи указания координат X, Y, Z;
- **Уклон**  (G) позволяет задать наклон для выбранного стринга или его части на основании координат Z начальной и конечной точек или указанного угла наклона;
- **Применить ограничения к стрингу**  позволяет выполнить очистку стринга с заданными параметрами (например, если длина стринга меньше, чем заданная или, если площадь полигона меньше, чем заданная);
- **Проверить стринг**  позволяет проверить стринги на дублирующиеся точки и пересечения;
- **Упростить стринг**  позволяет уменьшить количество точек в стринге путем удаления точек, находящихся на расстоянии меньше допустимого;
- **Удалить стринг**  позволяет удалить выбранные стринги;
- **Расширить стринг**  позволяет расширить/сузить стринг на заданное расстояние;
- **Опустить стринги на каркас**  позволяет опустить стринг на каркас путем добавления дополнительных точек и изменения координат существующих;
- **Распрямить стринг**  позволяет спроецировать стринг или точку на текущую плоскость просмотра;
- **Обрезать полигоны**  позволяет разделить полигоны на части с помощью стрингов;
- **Обрезать внешние стринги**  позволяет обрезать выбранные стринги другими стрингами, контурами или каркасами.
- **Спроецировать на высоту**  позволяет спроецировать стринг на заданную высоту под заданным углом;
- **Отзеркалить стринги**  позволяет создать зеркальную копию выбранных стрингов посредством определения плоскости отзеркаливания;
- **Вращать стринги**  позволяет вращать стринг и точку (облако точек) вокруг выбранной точки;
- **Сгладить**  позволяет путем равномерного добавления дополнительных точек в стринг сгладить его и удалить ненужные острые углы;
- **Сохранить стринги как**  позволяет сохранить выбранные стринг в другой файл стрингов;
- **Присвоить высоту стрингу**  позволяет присваивать значение высоты пересекаемым стрингам. При присвоении высоты необходимо задать начальное значение высоты (будет присвоено первому стрингу) и приращение (с заданным приращением высота будет присваиваться последующим стрингам). Первый стринг определяется в зависимости от направления стринга, которым присваивается высота;

Заметки:

- **Стринг со смещением под углом**  позволяет создать стринг заданной длины со смещением и под углом относительно выбранного сегмента.

### Группа Сервис

- **Присвоить по полигонам**  позволяет присвоить заданное значение или значение из файла стрингов точкам в зависимости от их положения (внутри или снаружи полигона);
- **Разделить**  позволяет выполнять различные операции (объединение, пересечение и так далее) с пересекающимися и смежными полигонами;
- **Оценка содержаний по полигонам**  позволяет создать отчет по содержанию и тоннажу полезного компонента на основании данных в файле точек и их положения (внутри или снаружи полигона).

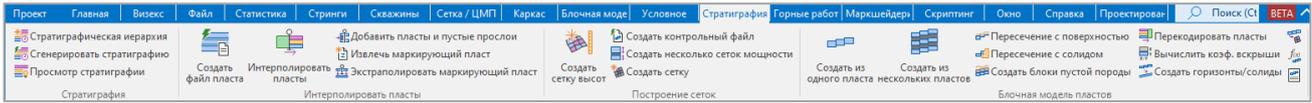
Положение курсора мыши	Клавиша	Функция редактирования	Курсор
Пустое место (Новый стринг/в режиме Продолжить стринг)	Нет	Новый/Продолжить	+
Стринг	Нет	Выбрать; Переместить мышкой выбранный стринг	
Стринг	Ctrl	Мульти-выбор; Переместить мышкой и скопировать выбранный стринг	
Точка	Нет	Переместить мышкой точку в выбранном стринге	⊕
Точка	Ctrl	Удалить точку из выбранного стринга	×

## Стратиграфическое моделирование. Общая информация.

Главной целью инструментов стратиграфического моделирования, является обеспечение процесса создания модели стратиморфного месторождения, на примере угольного. Все команды для этого собраны на одной вкладке - **Стратиграфия**. Также для удобства пользователя команды структурированы пошагово, то есть для создания модели нужно выбирать последовательно команды с лева на право

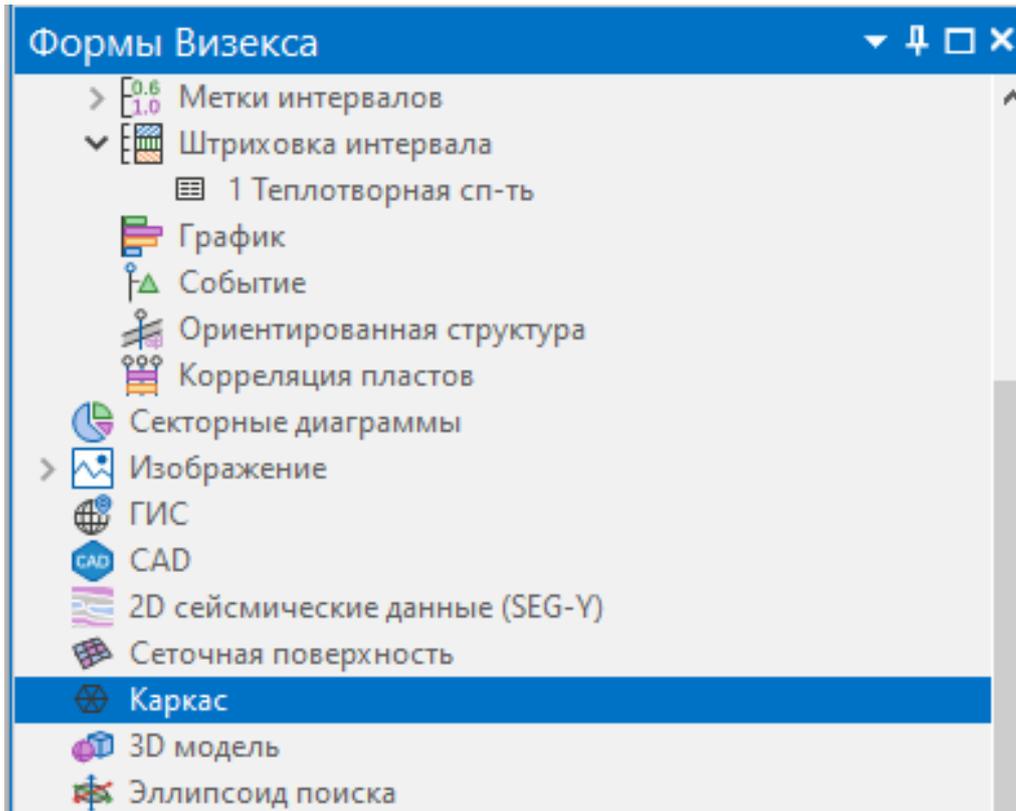
Рабочий процесс осуществляется в несколько этапов, включая:

- Подготовка данных
- Обработка данных
- Моделирование высот пласта
- Моделирование мощностей пластов
- Создание стратиморфной блочной модели
- Интерполяция качественных показателей
- Отчетность

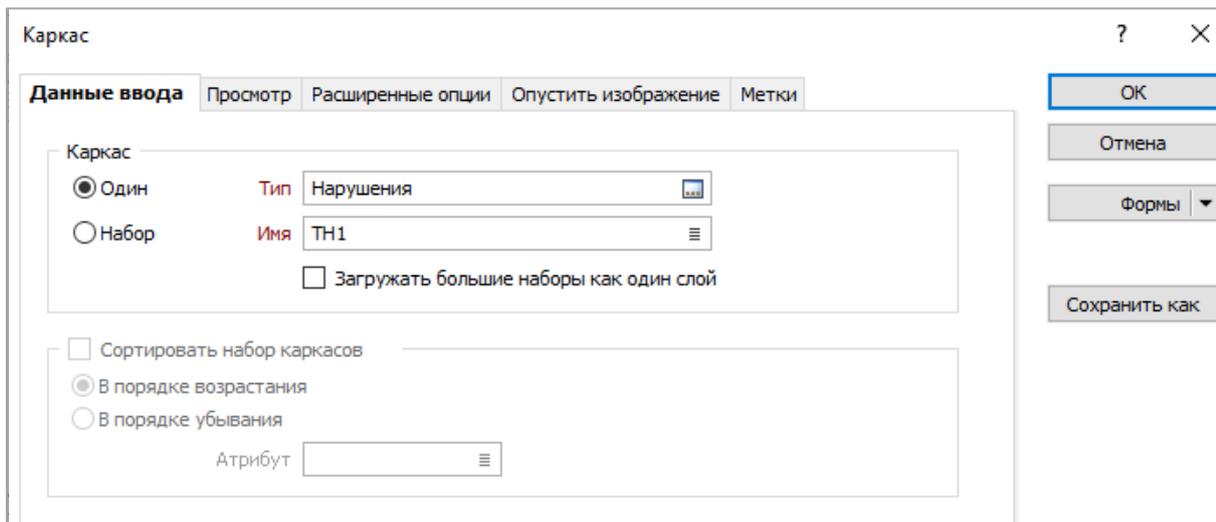


## Разделение месторождения на зоны моделирования

В условиях, наличия тектонических нарушений, оказывающих существенное влияние на положение пластов, необходимо базу данных разделить на зоны моделирования. Для визуализации разрывного нарушения необходимо вызвать форму визекса каркас:

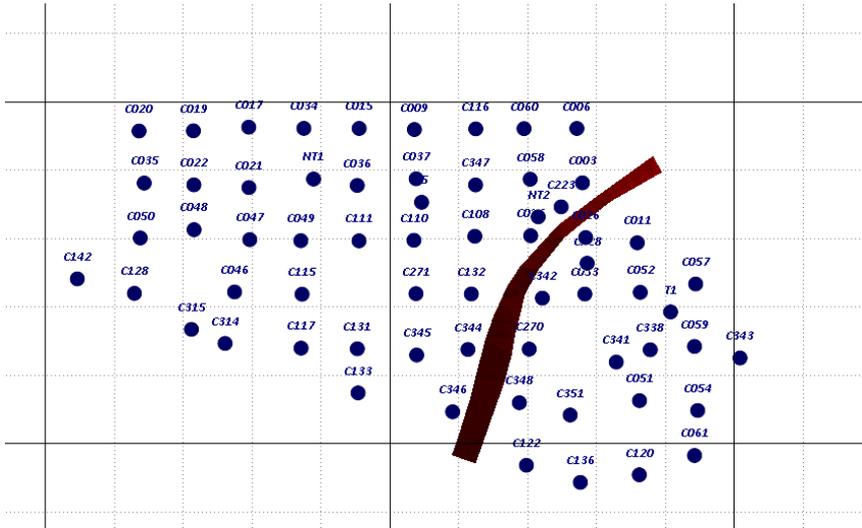


И далее в исходных данных выбрать тип – **Нарушения**, имя – **ТН1**.

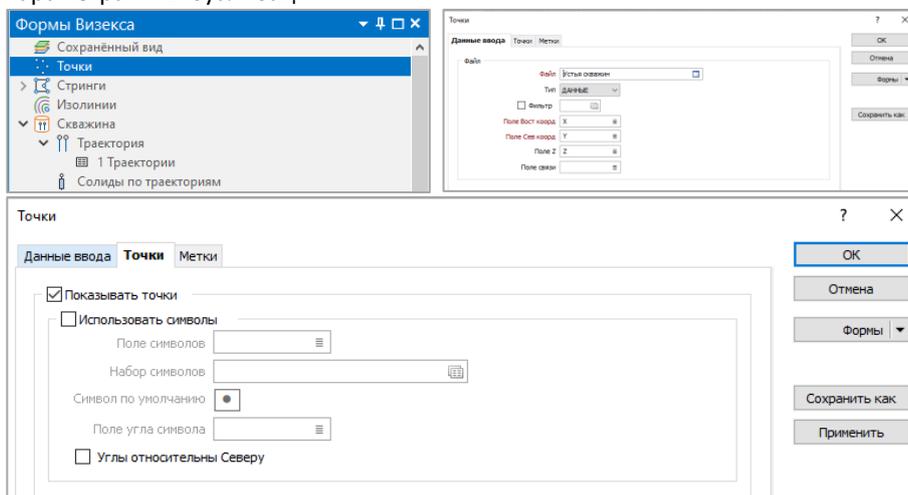


В результате в плане в нашем случае, разрывное нарушение разделит участок на две зоны моделирования

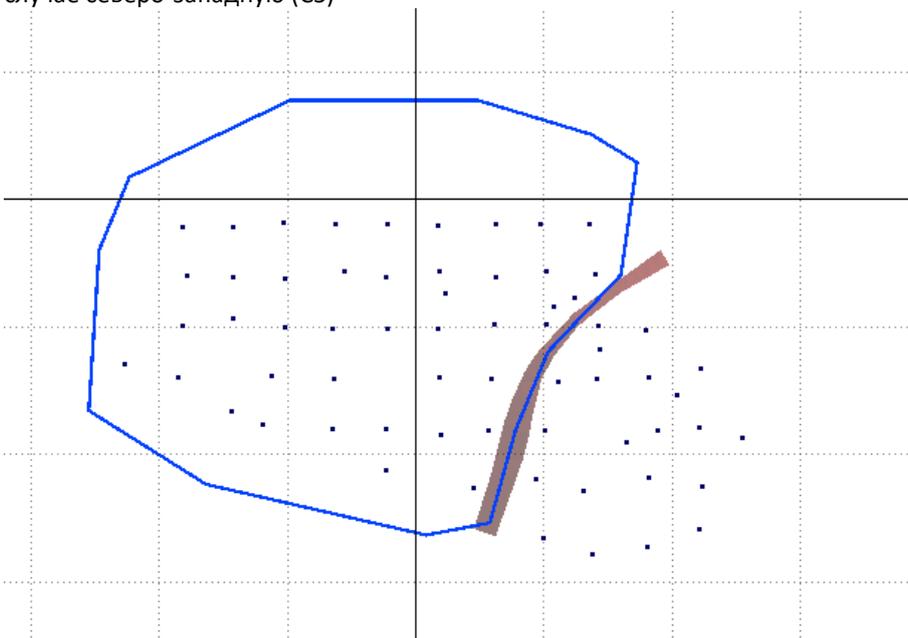
Заметки:



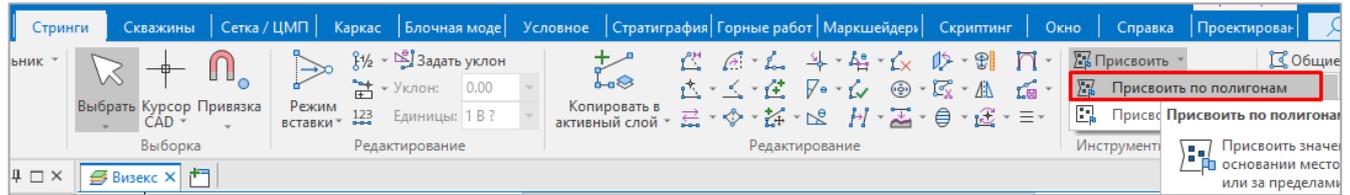
Далее следует визуализировать файл устьев в виде точек с произвольными параметрами визуализации



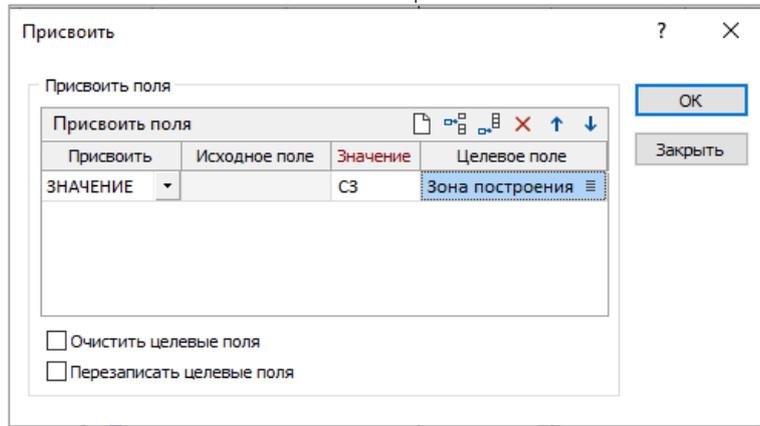
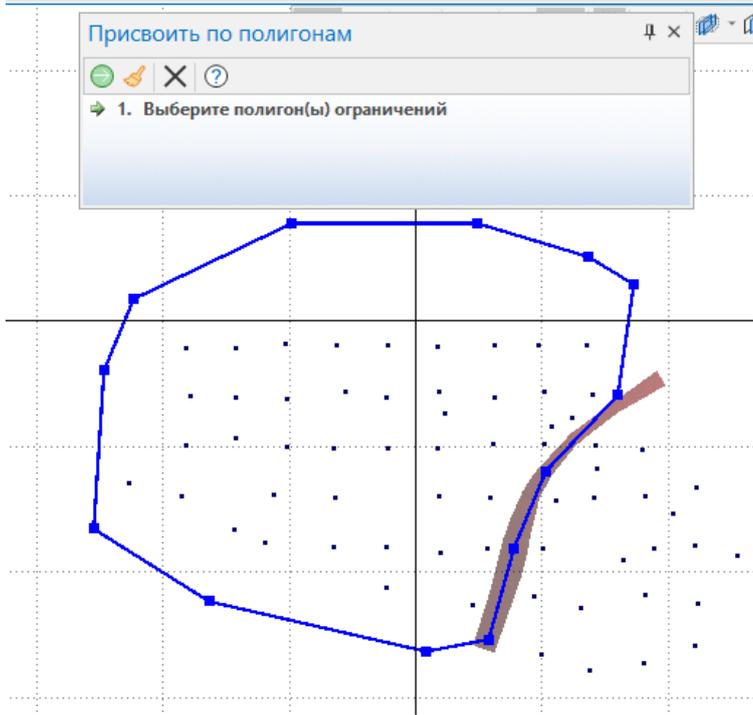
При помощи полигона следует выделить одну из зон построений, в данном случае северо-западную (С3)



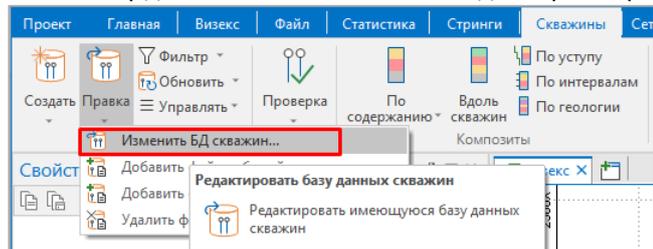
И далее воспользоваться командой **Присвоить по полигонам** на вкладке **Стринги** в группе **Инструменты полигонов**



Выбрать полигон и подтвердить выбор, нажав на зеленую стрелку:

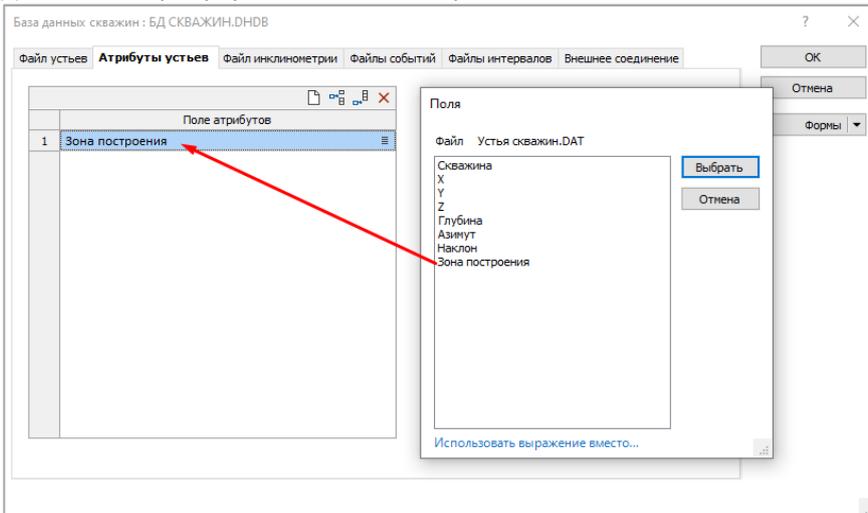


Далее выбрать режим в поле **присвоить** – **ЗНАЧЕНИЕ**, **Значение** – печатать **C3**, **Целевое поле** печатать – **Зона построения**. После нажать ОК и тогда устьям скважин на северо-западе от нарушения присвоится код – **C3**. Данный код следует использовать для последующего построения по северо-западной зоне. Необходимо внести значение зоны в базу данных скважин в качестве идентификатора, для этого выбираем:



Заметки:

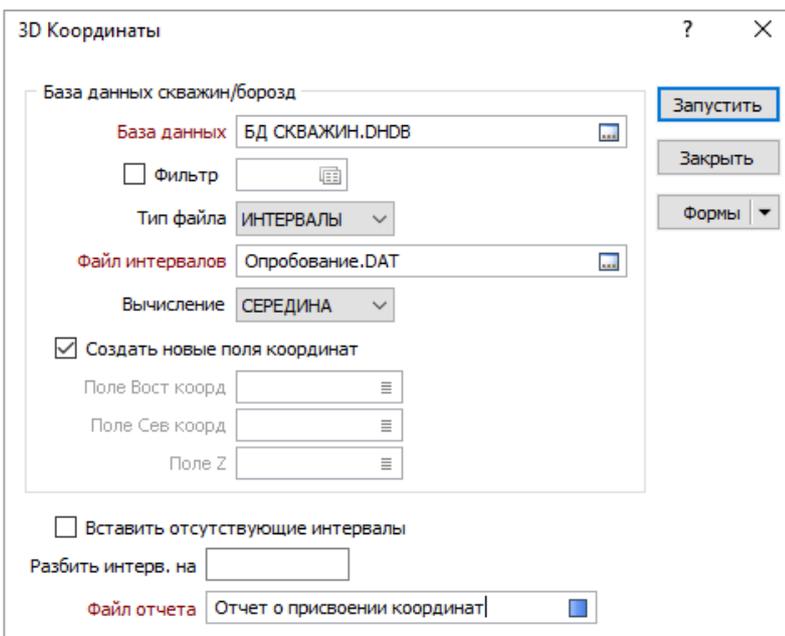
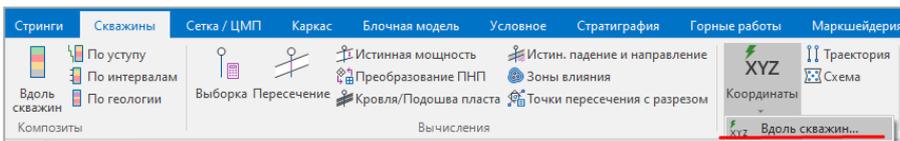
Добавляем атрибут устьев по зоне построения и нажимаем ОК:



### Расчет трехмерных координат для файла интервалов

Вышеприведенное деление файла устьев предусмотрено для разграничения базы данных скважин по зонам моделирования, но разграничить также нужно и файл интервалов – **Опробование**, так как данный файл является основой для **Файла пласта** (Базового файла для стратиграфического моделирования).

Для разграничения файла опробования, необходимо присвоить координаты из базы данных скважин, при помощи следующей команды:



Данный инструмент выполняет три функции:

- 1) Рассчитывает координаты КРОВЛИ, ПОДОШВЫ или СРЕДИННОЙ ТОЧКИ каждой пробы в Файле интервалов и записывает эти значения в поля Северных, Восточных и Z координат в файле;

- 2) Рассчитывает координаты СРЕДИННОЙ ТОЧКИ каждого СОБЫТИЯ в Файле событий и записывает эти значения в поля Северных, Восточных и Z координат в файле;
- 3) Делит интервалы проб в Файле интервалов.

**База данных**

Двойным нажатием левой кнопки мыши выберите базу данных скважин или борозд.

**Тип файла**

Из списка выберите тип файла, для которого вы хотите создать координаты (вы можете указать файл, содержащий ИНТЕРВАЛЫ, или файл, содержащий СОБЫТИЯ).

**Файл интервалов / Файл событий**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите файл интервалов/событий.

**Вычисление**

Если вы создаете координаты для файла интервалов, выберите опцию для расчета КРОВЛИ, ПОДОШВЫ или СЕРЕДИНЫ каждой пробы, эти значения будут записаны в поля Северных, Восточных и Z координат в файле.

**Создать новые поля координат**

Вы можете создать новые поля координат или указать существующие поля восточных, северных и Z координат в файле ввода.

Для того чтобы создать новые поля, выберите опцию Создать новые поля координат. Имя, ширина и точность полей координат будут такими же, как и в файле устьев.

**Примечание.** Если вы выберете опцию **Создать новые поля координат**, а поля координат уже имеются в файле, тогда значения координат в этих полях будут перезаписаны.

**Поля Вост., Сев. коорд. и Z**

Если вы не выбрали создание новых полей координат в файле вывода, укажите имена полей, в которых будут храниться северные, восточные и Z координаты.

**Вставить отсутствующие интервалы**

С помощью данной опции вы можете добавить отсутствующие интервалы по каждой скважине в файле интервалов.

**Разбить интервалы на**

Если вы создаете координаты для файла интервалов, вы можете использовать опцию Разбить интервалы на, чтобы разделить интервалы на более мелкие. Введите значение в метрах. После того, как вы укажете значения, непроверенные интервалы заданной длины и с подходящими отметками "от" и "до" будут вставлены в файл.

**Файл отчета**

Чтобы отследить ошибки в Базе данных скважин, вы можете использовать файл отчета. Для этого введите имя в поле Файла отчета. Ошибки и несоответствия в файлах устьев, инклинометрии и файлах интервалов будут записаны в этот файл.

После запуска, файлу интервалов будут присвоены координаты.

Далее необходимо осуществить присвоение по полигону зоны моделирования для файла **Опробования** аналогично, как это описано выше для файла устьев. После следует приступить к созданию из файла опробования - файла пласта.

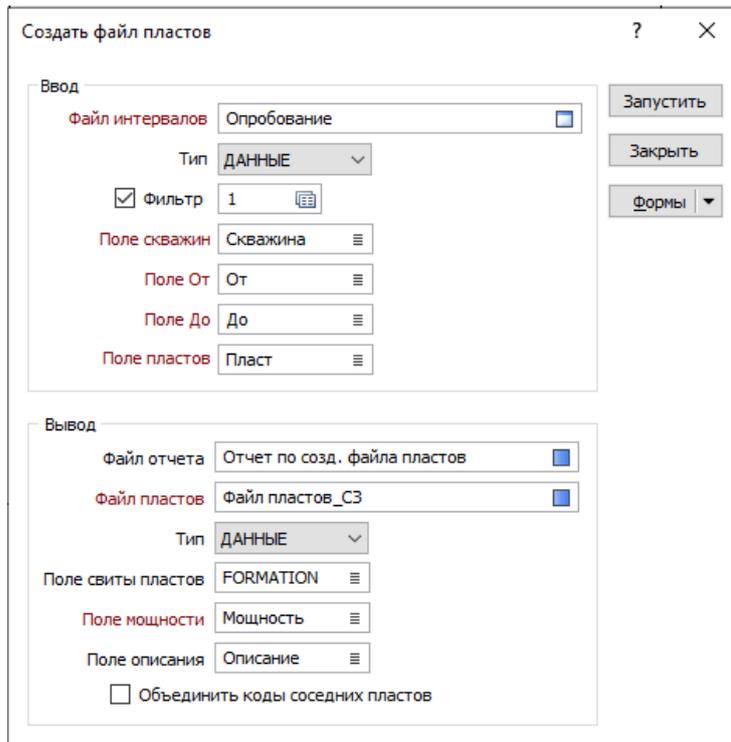
## Создание файла пластов и файла стратиграфии

Для создания файла пластов выберите **Стратиграфия > блок Интерполировать пласты > Создать файл пласта**

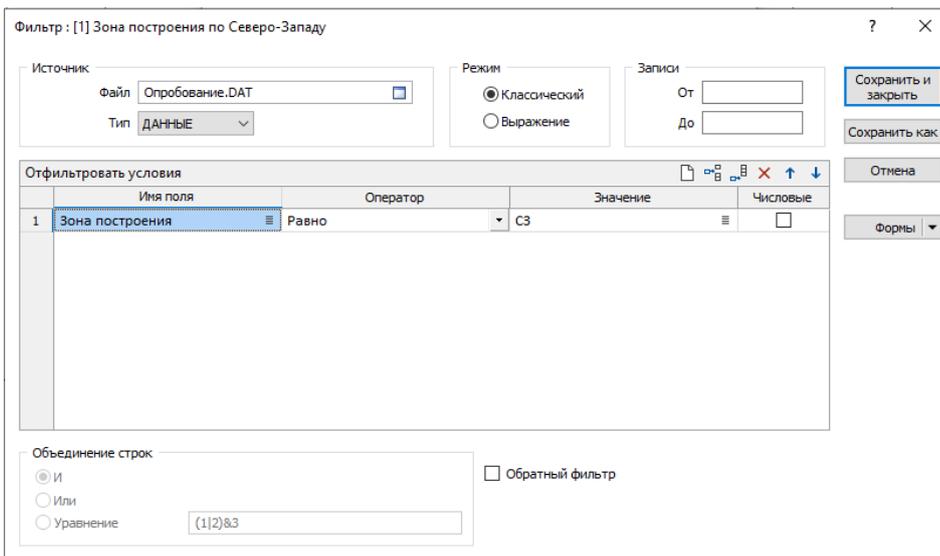


На вводе выбираем поля из файла опробования, на выводе все поля впечатываем вручную, кроме поля свиты пластов (подставится автоматически).

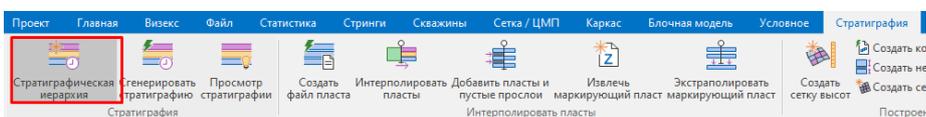
Заметки:



При этом не забываем создать и сохранить фильтр, чтобы файл пластов создавался только из интервалов опробования по северо-западной зоне. Фильтр должен быть следующим:



После создания файла пластов необходимо на его основе создать файл иерархии, который позволяет зафиксировать взаимоотношение между материнскими и дочерними пластами, а также их последовательность с точки зрения возраста отложения. Файлом ввода будет являться Файл пластов, созданный с помощью процесса Создать файл пластов. Для создания файла иерархи выбираем команду **Стратиграфическая иерархия**:



Заполняем диалоговое окно команды, на вводе выбираем поля из файла пластов, на выводе все поля в печатываем вручную, кроме поля свиты пластов (подставится автоматически):

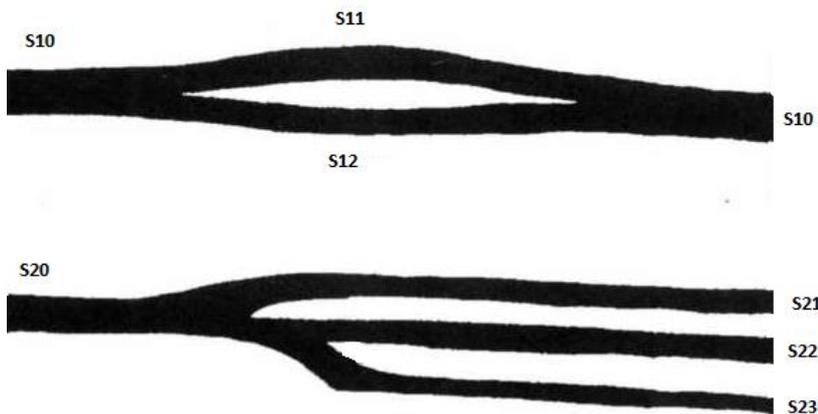
После нажатия ОК – откроется файл иерархии с таблицей подстановки:

	FORMATION	Материнский	Дочерний	Процент
1		S4	...	...
2		S3TB	...	...
3		S2T	...	...
4		S2B	...	...
5		S1TM	...	...
6		S1B	...	...
7		S1T	...	...
8		S1MB	...	...
9		S1M	...	...
10		S1TMB	...	...

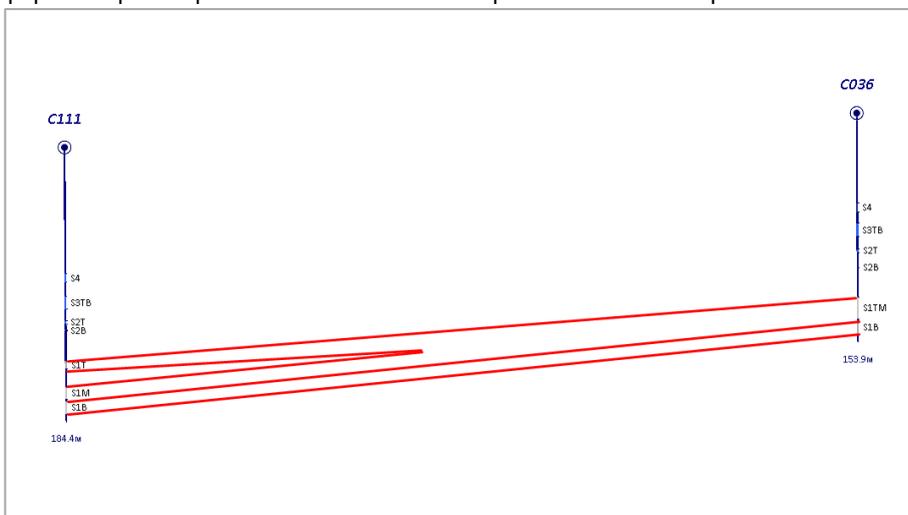
Как правило, необходимо отредактировать файл с целью определения четких взаимосвязей Материнский-Дочерний для всех пластов (слоев), перечисленных в Файле пласта.

Цель данного упорядочивания – определить, как будет разделяться пласт в различных скважинах и будет ли разделяться вообще.

Заметки:



В нашем случае, для понимания порядка пластов, наиболее удобно подгрузить формы – траектории скважин и метки интервалов по полю Опробования – пласт:

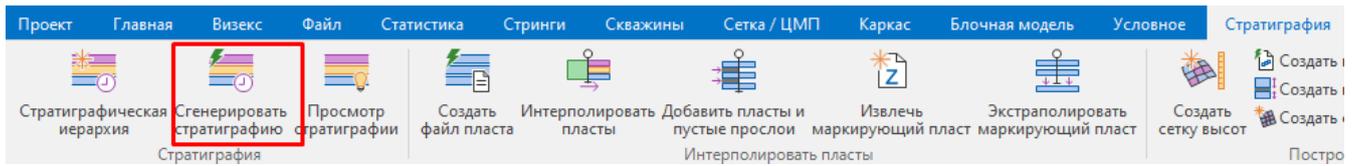


Также следует учесть, что крайние справа буквы названия пласта в интервале, определяют соответственно верхнюю, среднюю и нижнюю пачки (**T – top, M – middle, B – bottom**).

В результате иерархию по северо-западу нужно отредактировать и сохранить в следующем виде:

	FORMATION	Материнский	Дочерний	Процент
1		S4	...	...
2		S3TB	...	...
3		S2T	...	...
4		S2B	...	...
5		S1TM	...	S1T
6		S1TM	...	S1M
7		S1MB	...	S1M
8		S1MB	...	S1B
9		S1TMB	...	S1T
10		S1TMB	...	S1M
11		S1TMB	...	S1B

Далее нажмите на **Сгенерировать стратиграфию**, чтобы определить статиграфическую иерархию пластов на основе уже созданного файла иерархии. Файл стратиграфии файл нужен, чтобы использовать в процессе создания блочной модели пластов.



**Сгенерировать стратиграфию** ? X

**Ввод**

Файл иерархии: Иерархия по СЗ

Тип: ДАННЫЕ

Фильтр

Поле материнского пласта: Материнский

Поле дочернего пласта: Дочерний

Поле процентного соотношения: Процент

Поле свиты пластов: FORMATION

Файл пластов: Файл пластов\_СЗ

Тип: ДАННЫЕ

Поле скважин: Скважина

Поле задокументир. пласта: Пласт\_LOGGEE

**Вывод**

Файл отчета: Отчет по генерации стратиграфии

Файл стратиграфии: Стратиграфия\_СЗ ...

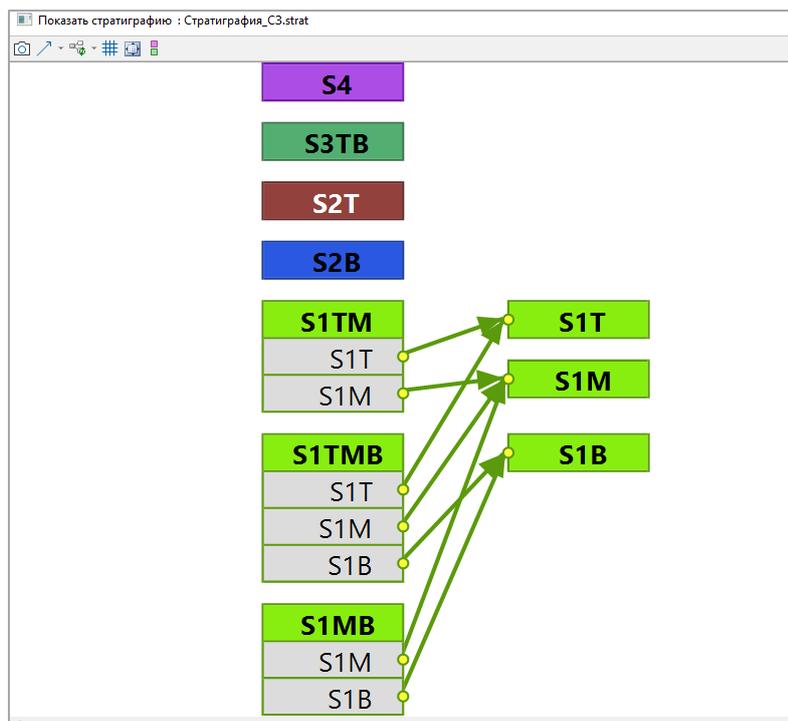
Файл стратиграф. колонки

Запустить

Заккрыть

Формы

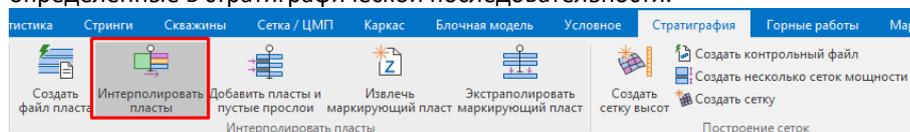
После нажатия **Запустить**, достаточно нажать правой кнопкой мыши по полю – **Файл стратиграфии** и увидеть результат:



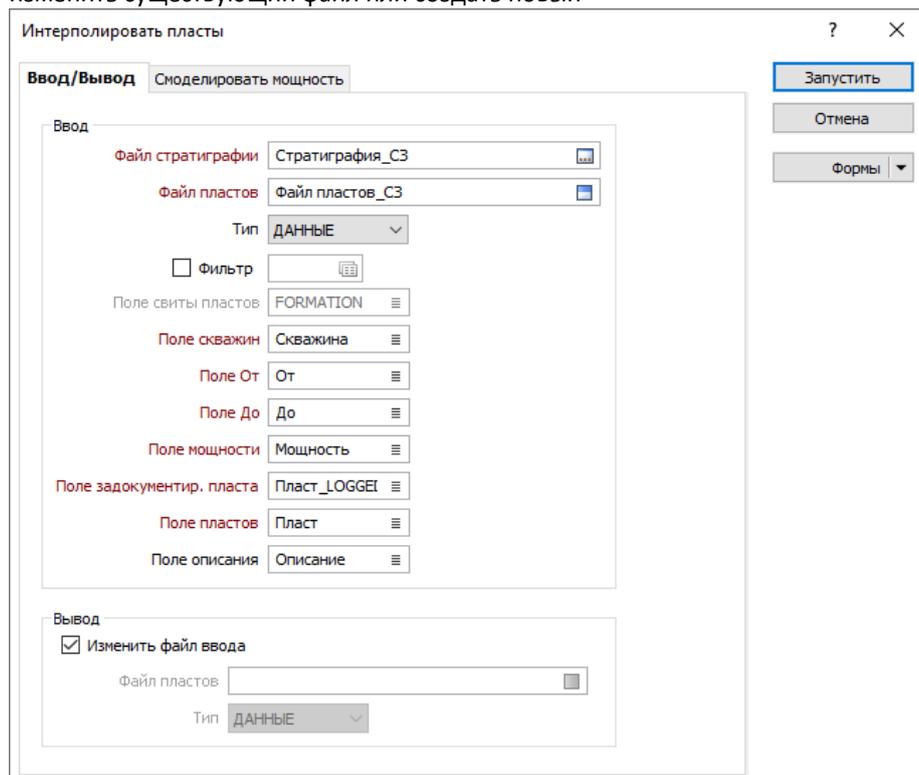
Заметки:

## Интерполяция пластов

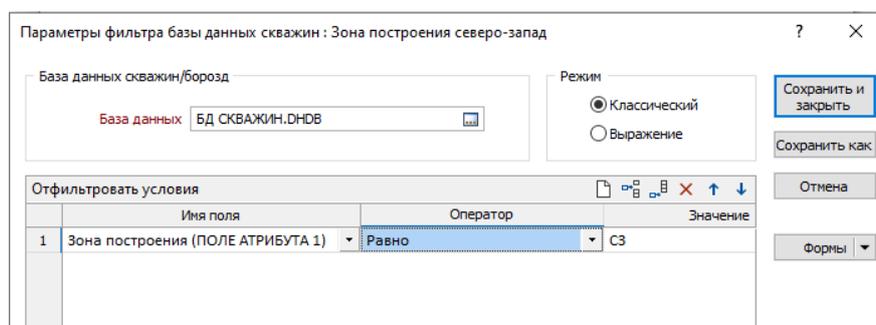
Во вкладке **Стратиграфия**, в группе **Интерполировать пласты**, нажмите на **Интерполировать пласты**, чтобы разбить имеющиеся пласты на данные, определенные в стратиграфической последовательности.



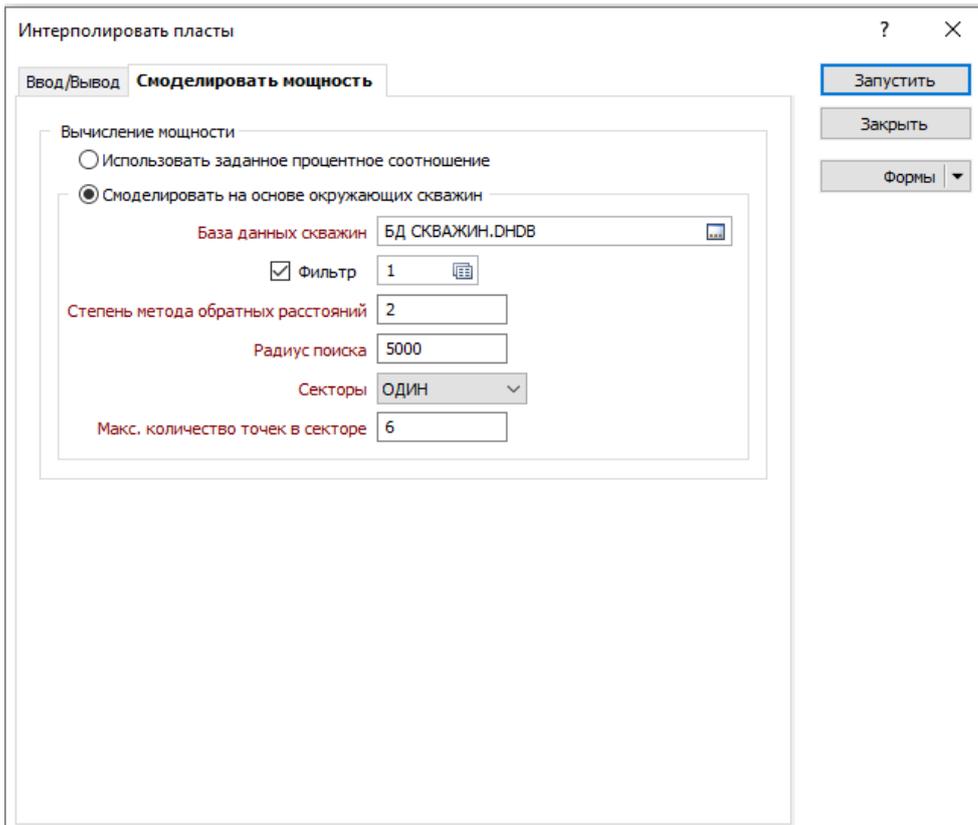
На вкладке **Ввод/вывод** выбираем значения полей и в выводе, возможно изменить существующий файл или создать новый



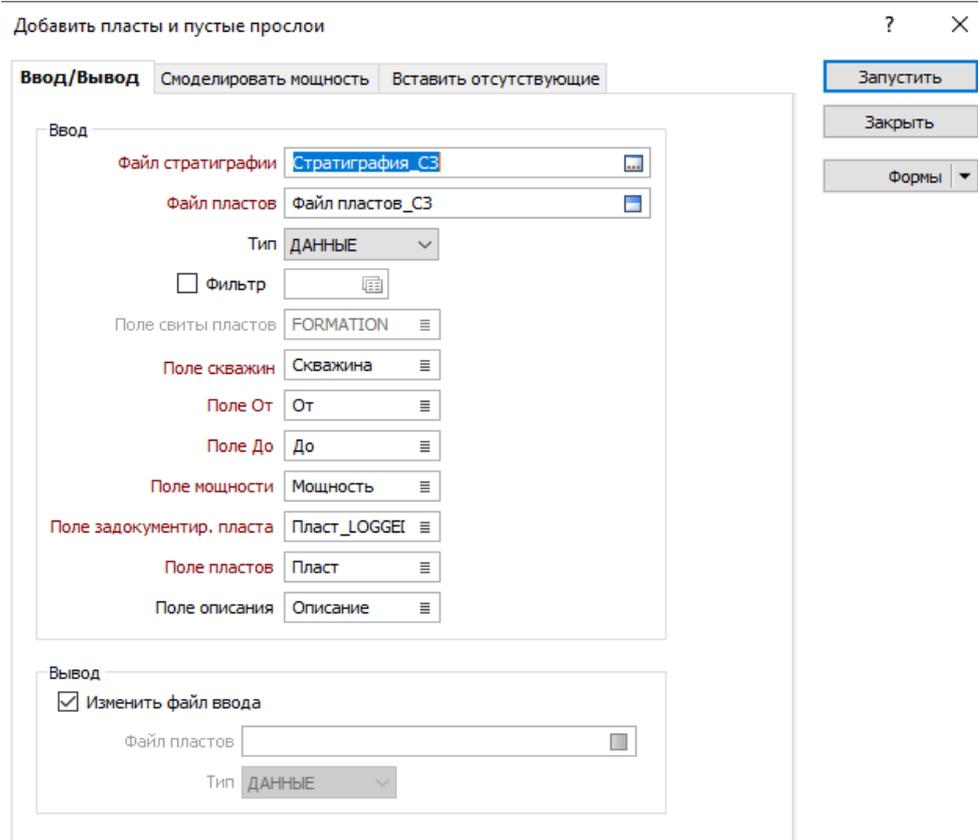
Базу данных нужно использовать с фильтром по северо-западному участку. Параметры фильтра задать следующие:



На вкладке **Смоделировать мощность** вам предлагается инструмент определения для того, чтобы это значение было смоделировано на основе информации из окружающих скважин. Эта функция использует базу данных, чтобы провести простой двухмерный поиск по кругу, центром которого является сомнительная скважина, и предпримет попытку найти эквивалентные интервалы в соседних скважинах, после чего взвесит результаты, используя стандартные методы построения сетки (метод обратных расстояний).



Далее на вкладке **Стратиграфия**, в группе Интерполировать пласты, нажмите на **Добавить пласты и пустые прослои**, чтобы вставить пустые прослои между пластами и интервалами с нулевой мощностью для отсутствующих пластов. На вкладке **Ввод/вывод** выбираем значения полей и в выводе, возможно изменить существующий файл или создать новый



Заметки:

Во вкладке **Смоделировать мощность**, в диалоговом окне **Добавить пласты и пустые прослои**, определите способ вычисления мощности пласта. При этом в нашем случае нужно не забыть о фильтре по северо-западу

Добавить пласты и пустые прослои

Ввод/Вывод **Смоделировать мощность** Вставить отсутствующие

Разделить равномерно

Смоделировать на основе окружающих скважин

База данных скважин: БД СКВАЖИН.DHDB

Фильтр: 1

Степень метода обратных расстояний: [2]

Радиус поиска: 5000

Секторы: ОДИН

Макс. количество точек в секторе: 6

Включать стратиграфические данные скважины

Перед первым интервалом

Нулевая

Смоделированная

Поле исключения: \_\_\_\_\_

После последнего интервала

Нулевая

Смоделированная

Поле исключения: \_\_\_\_\_

Запустить

Заккрыть

Формы

Во вкладке **Вставить отсутствующие**, в диалоговом окне **Добавить пласты и пустые прослои**, вы можете создать пустые прослои или вставить отсутствующие.

Добавить пласты и пустые прослои

Ввод/Вывод Смоделировать мощность **Вставить отсутствующие**

Создать межпластовые прослои

Определение межпластовых породных прослоев

Префикс	<input checked="" type="checkbox"/>	Порода_кровли
Пласт выше	<input type="checkbox"/>	Имя пласта над межпластовыми прослоями
Разделитель	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Пласт ниже	<input checked="" type="checkbox"/>	Имя пласта под межпластовыми прослоями
Суффикс	<input type="checkbox"/>	

Вставить отсутствующие пласты

Запустить

Отмена

Формы

Далее во вкладке **Стратиграфия**, в группе **Интерполировать пласты**, нажмите на опцию **Извлечь маркирующий пласт**, чтобы создать файл высот точек, где скважины пересекают маркирующий пласт.

Поверхность, представляющая собой Маркирующий пласт, является фундаментом построения Блочной модели пласта, в качестве маркирующего рекомендуется выбрать наиболее распространенный пласт. Определиться с маркирующим пластом, возможно, открыв файл пластов в редакторе и применив по полю **Пласт** команду **Сервис > Статистика**.

От	До	Мощность	Пласт	Пласт_LOGGED	Описание
17.420	23.780	6.360	S4	S4	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
23.780	28.830	5.050	Порода_кровли_S3TB		ДОБАВЛЕННЫЙ
28.830	37.180	8.350	S3TB	S3TB	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
37.180	48.740	11.560	Порода_кровли_S2T		ДОБАВЛЕННЫЙ
48.740	51.050	2.310	S2T	S2T	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
51.050	53.990	2.940	Порода_кровли_S2B		ДОБАВЛЕННЫЙ
53.990	58.410	4.420	S2B	S2B	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
58.410	71.480	13.070	Порода_кровли_S1T		ДОБАВЛЕННЫЙ
71.480	79.191	7.711	S1T	S1TM	ДОБАВЛЕНИЕ МОДЕЛИ (6)
79.191	79.191	0.000	Порода_кровли_S1M		ДОБАВЛЕННЫЙ
79.191	85.490	6.299	S1M	S1TM	ДОБАВЛЕНИЕ МОДЕЛИ (6)
85.490	86.840	1.350	Порода_кровли_S1B		ДОБАВЛЕННЫЙ
86.840	98.250	11.410	S1B	S1B	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
9.900	17.050	7.150	S4	S4	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
17.050	21.770	4.720	Порода_кровли_S3TB		ДОБАВЛЕННЫЙ
21.770	31.090	9.320	S3TB	S3TB	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
31.090	39.210	8.120	Порода_кровли_S2T		ДОБАВЛЕННЫЙ
39.210	41.680	2.470	S2T	S2T	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
41.680	44.830	3.150	Порода_кровли_S2B		ДОБАВЛЕННЫЙ
44.830	50.350	5.520	S2B	S2B	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
50.350	59.080	8.730	Порода_кровли_S1T		ДОБАВЛЕННЫЙ
59.080	66.230	7.150	S1T	S1T	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
66.230	67.520	1.290	Порода_кровли_S1M		ДОБАВЛЕННЫЙ
67.520	73.124	5.604	S1M	S1MB	ДОБАВЛЕНИЕ МОДЕЛИ (6)
73.124	73.124	0.000	Порода_кровли_S1B		ДОБАВЛЕННЫЙ
73.124	84.280	11.156	S1B	S1MB	ДОБАВЛЕНИЕ МОДЕЛИ (6)
26.790	33.240	6.450	S4	S4	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
33.240	37.960	4.720	Порода_кровли_S3TB		ДОБАВЛЕННЫЙ
37.960	45.940	7.980	S3TB	S3TB	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
45.940	51.290	5.350	Порода_кровли_S2T		ДОБАВЛЕННЫЙ
51.290	53.080	1.790	S2T	S2T	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ
53.080	61.890	8.810	Порода_кровли_S2B		ДОБАВЛЕННЫЙ
61.890	63.670	1.780	S2B	S2B	ЗАДОКУМЕНТИРОВАННЫЙ

Команда **Извлечь маркирующий пласт** записывает XYZ координаты для интервалов в **Файл пластов** (по желанию) и создает отдельный файл координат для всех пересечений (выбранного) маркирующего пласта. Для каждого интервала можно вычислить координаты либо **Середины точки**, либо **Кровли** или **Подожвы**.

На вкладке **Ввод** выбираем значения полей

На вкладке **Вывод** печатаем название файла высот

Заметки:

Извлечь маркирующий пласт

Ввод **Вывод**

Записать координаты в файл пласта  
 Изменить файл ввода  
 Файл пластов   
 Тип ДАННЫЕ

Создать новые поля координат  
 Поле Вост коорд   
 Поле Сев коорд   
 Поле Z

Маркирующий пласт  
 Файл высот S3TB\_кровля  
 Тип ДАННЫЕ  
 Вычисление КРОВЛЯ  
 Файл отчета

Запустить  
 Закреть  
 Формы

Во вкладке **Стратиграфия**, в группе **Интерполировать пласты**, нажмите на **Экстраполировать маркирующий пласт**, чтобы создать файл высот точек, где скважины пересекают, или смоделированы так, чтобы пересекать маркирующий пласт. Также как и при реализации этой команды для записи интервалов во вводный Файл пласта, создается отдельный файл вывода, который содержит как реальные, так и смоделированные пересечения. Этот файл может использоваться при моделировании и давать более четкое представление о горизонте маркирующего пласта.

Экстраполировать маркирующий пласт

Ввод **Смоделировать мощность** Назначение имени **Вывод**

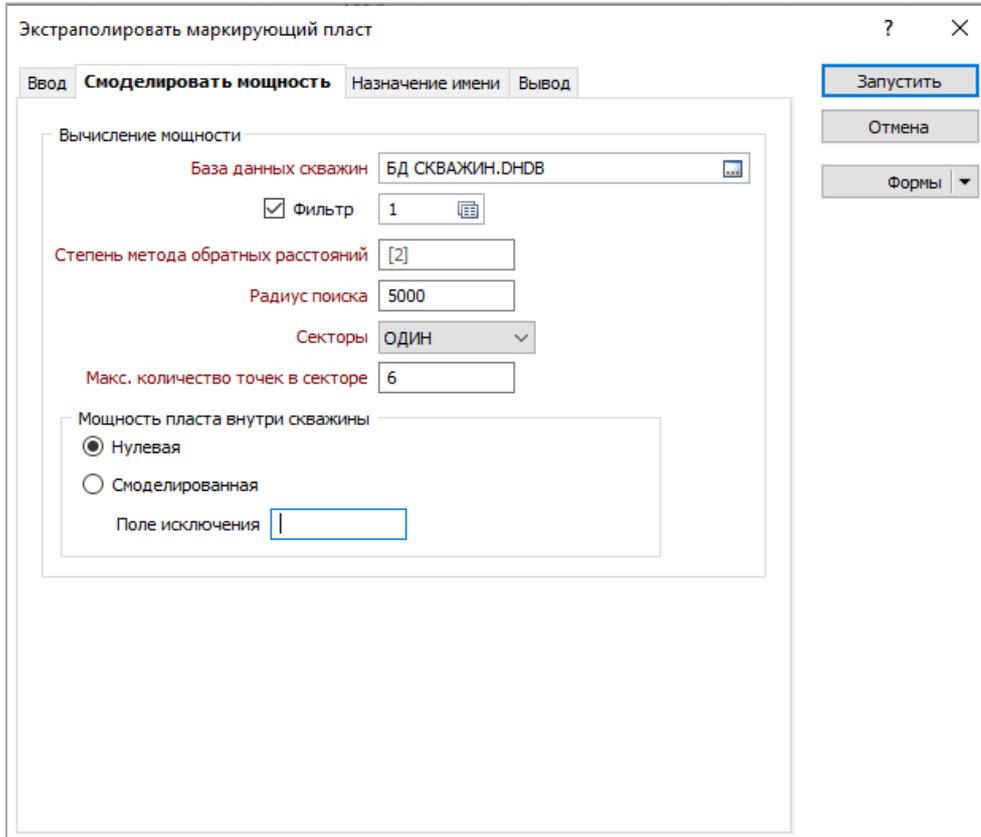
Ввод  
 Файл стратиграфии Стратиграфия\_СЗ  
 Файл пластов Файл пластов\_СЗ  
 Тип ДАННЫЕ  
 Фильтр

По свите пластов  
 Свита пластов   
 Поле свиты пластов FORMATION

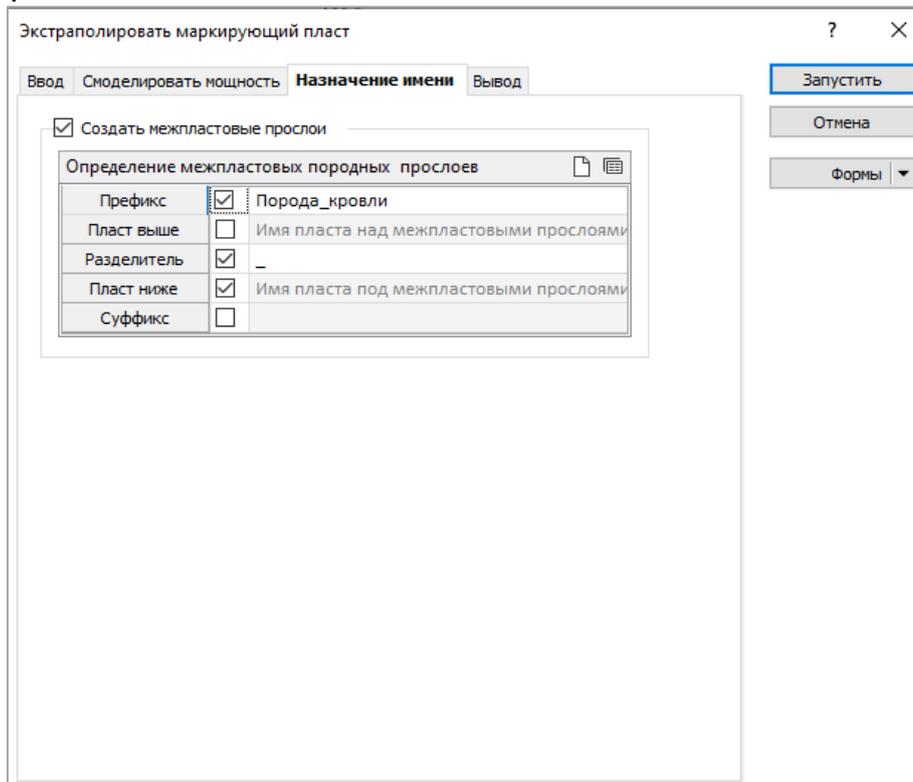
Маркирующий пласт S3TB  
 Поле скважин Скважина  
 Поле От От  
 Поле До До  
 Поле мощности Мощность  
 Поле задокументир. пласта Пласт\_LOGGEE  
 Поле пластов Пласт  
 Поле описания Описание

Запустить  
 Отмена  
 Формы

Во вкладке Смоделировать мощность, в диалоговом окне - **Экстраполировать маркирующий пласт**, местоположение Маркирующего пласта можно смоделировать для не пересекающих его скважин (используя информацию о мощности, доступную из окружающих скважин). Существуют опции вставки либо **нулевую** мощность, либо **смоделированную** мощность. Для нашего случая не нужно забывать о фильтре по северо-западу.

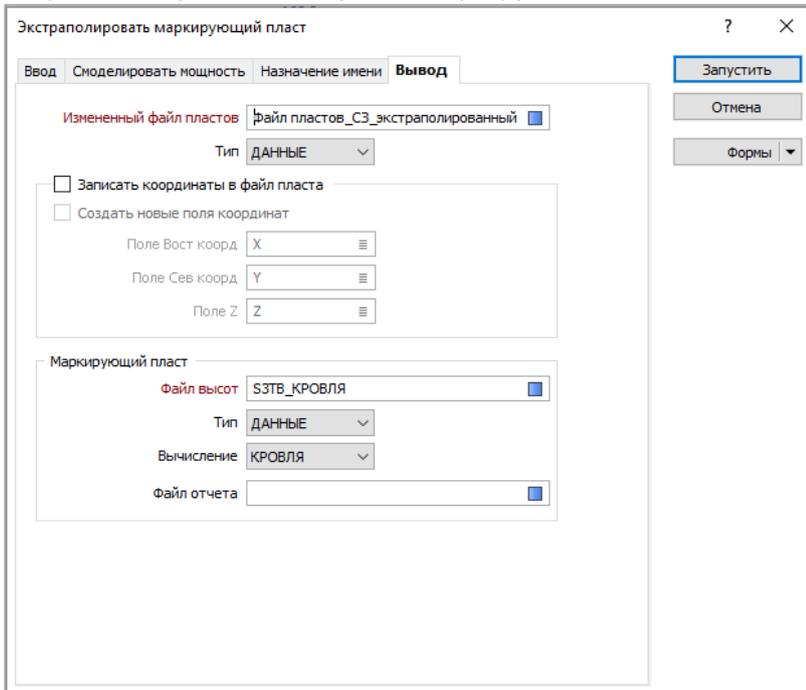


Вкладку **Назначение имени**, важно заполнить также как и аналогичную при реализации ранее команды - **Добавить пласты и пустые прослои**.



Заметки:

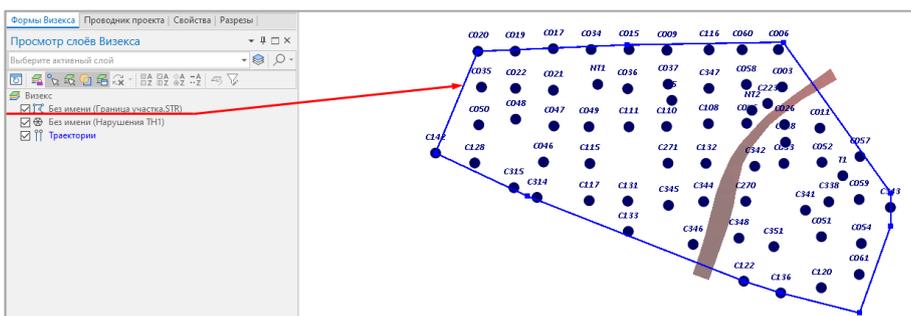
На вкладке **Вывод** впечатать название файла пластов с экстраполяцией и выбрать для перезаписи сетку высот маркирующего пласта



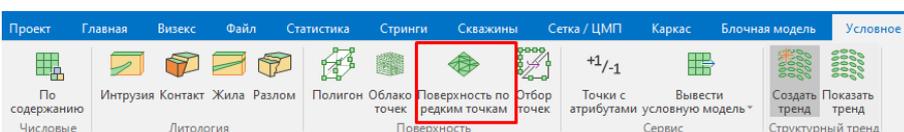
## Построение сеток

В дальнейшем файл с координатами кровли (или почвы) маркирующего пласта используется для построения сеточной поверхности. Наилучшим образом такая поверхность создается командой **Условное > Поверхность > Поверхность по редким точкам**.

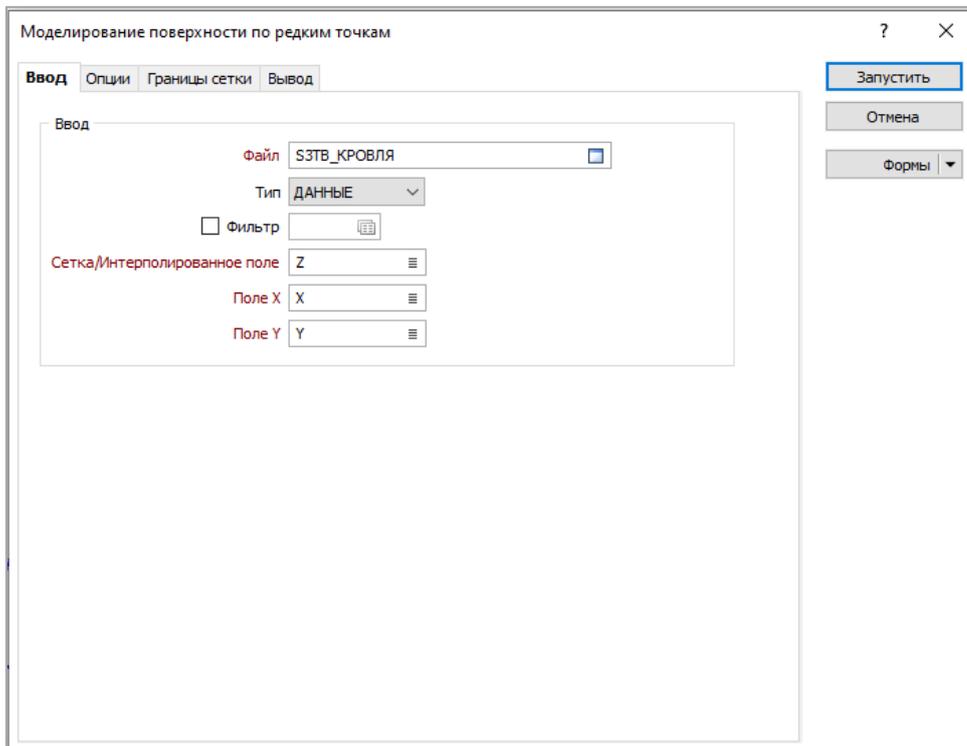
Перед тем как строить данную поверхность необходимо визуализировать в плане скважины в виде траекторий, каркас разрывного нарушения и стринг-файл **Граница участка**, находящийся в папке с исходными данными



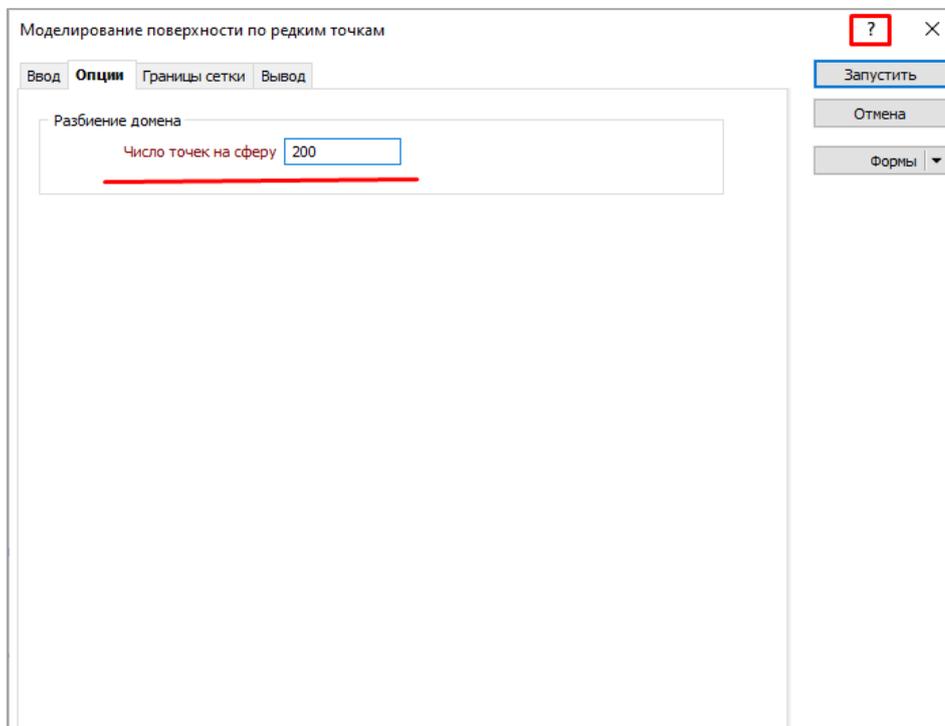
Данные объекты подгружаем в визекс, чтобы определиться с границами проектируемой сетки положения кровли (или почвы) маркирующего пласта. Начинаем построение, выбираем команду построения сетки через условное моделирование:



На вкладке Ввод – выбираем файл кровли (или почвы, в зависимости от того, какой был выбран режим вычисления выше) маркирующего пласта

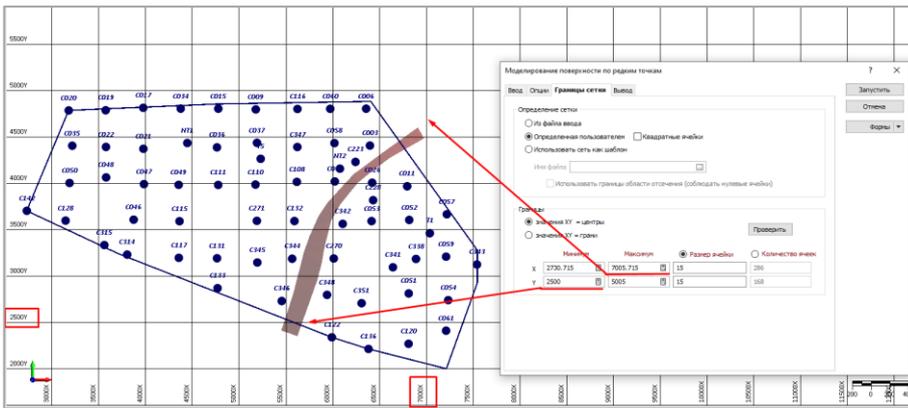


На вкладке **Опции** – укажите число точек на сферу (чем больше точек, тем более сглаженной будет поверхность), более подробно о работе алгоритма, можно прочесть в справке.

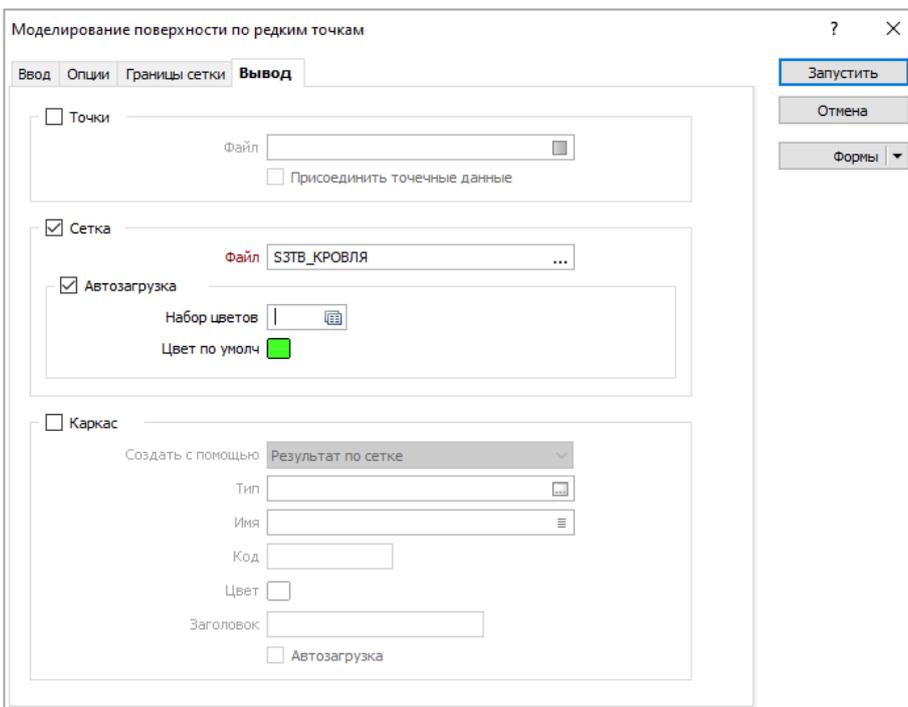


Далее на вкладке **Границы сетки**, руководствуясь границей участка и положение разрывного нарушения, следует задать границы сетки, чтобы они пересекали всю зону построения по северо-западу и задать **Размер ячейки**, важно понимать, что размер ячейки сетки будет определять в дальнейшем размеры блоков блочной модели по **X** и **Y**:

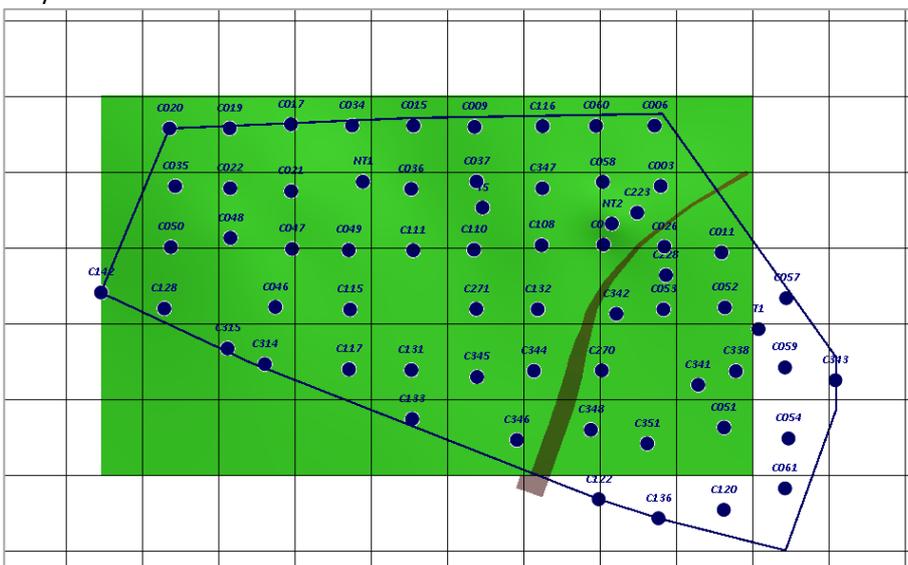
Заметки:



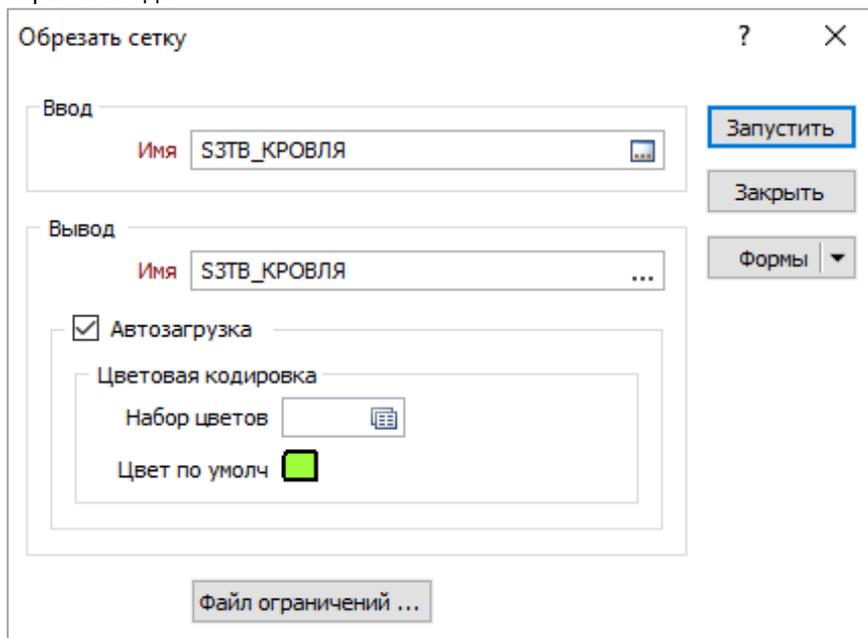
На вкладке Вывод указывается название, создаваемой сетки, для контроля результата активируется опция автозагрузки.



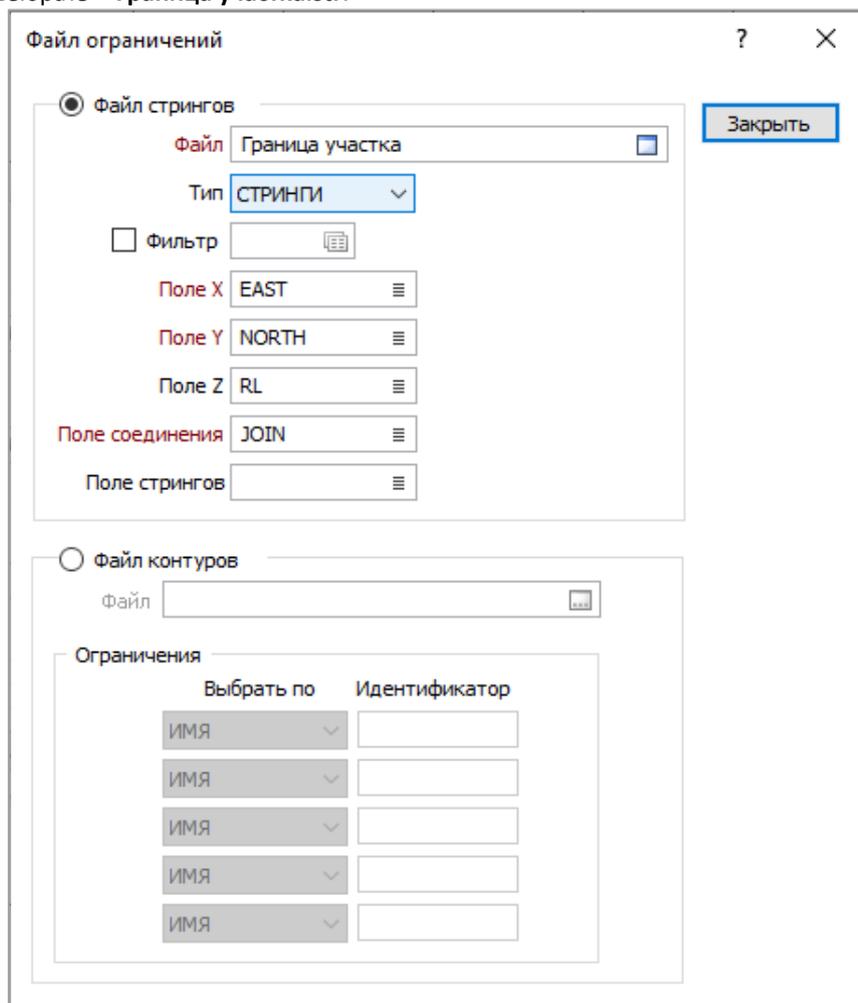
Результат:



Так как для нас представляет интерес только сетка в границах участка, необходимо ее обрезать, командой **Сетка/ЦМП > Инструменты сеток > Обрезать**. Для того, чтобы сетка перезаписалась нужно указать имя файла вывода, такое же как файла ввода.



Файл ограничений выбрать – **Граница участка.str**.



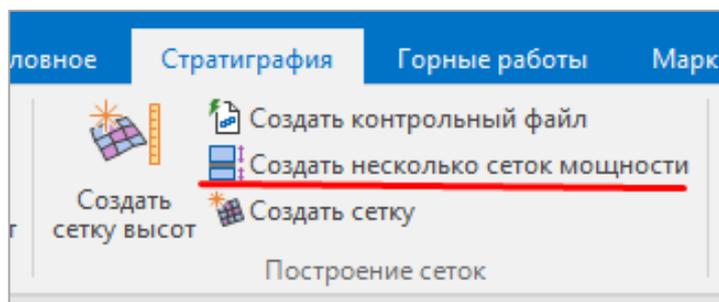
Заметки:

После того, как есть в наличии сетка высот, необходимо для дальнейшего построения создать сетки мощности, но для этого предварительно нужно создать **контрольный файл**, который также будет использоваться и для преобразования сеток мощности в Блочную модель пласта (БМП)

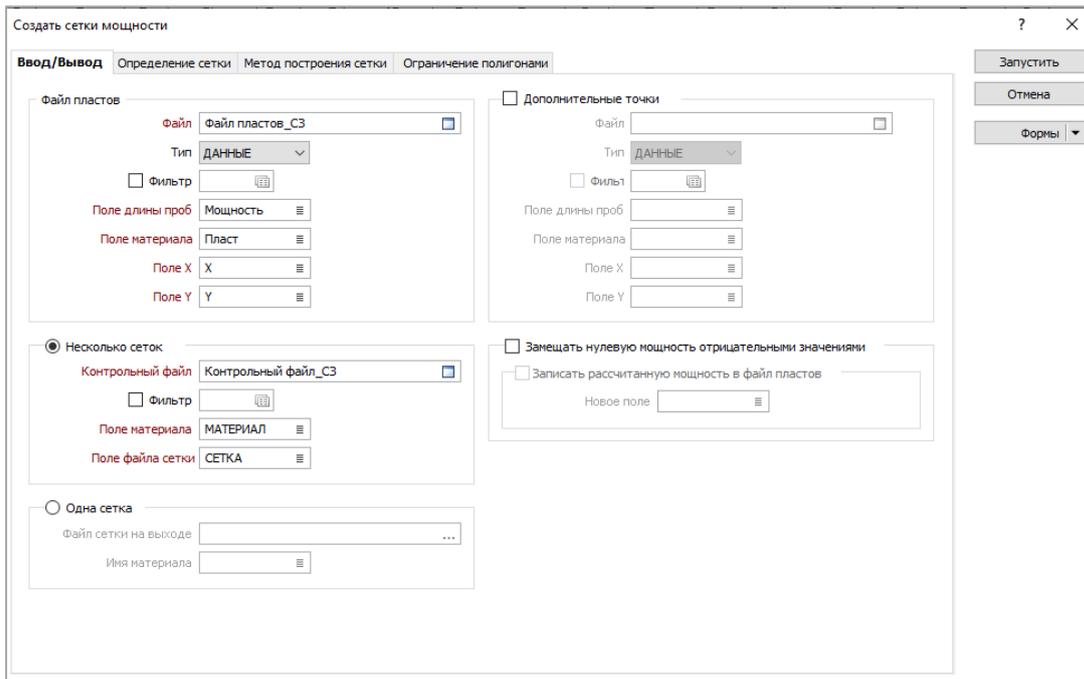
Используем **Стратиграфия > Построение сеток > Создать контрольный файл**.

В блоке ввод выбираем ранее созданный файл стратиграфии и двойным кликом мыши по полю – выбираем маркирующий пласт. Блок **Создать имена межпластовых породных прослоев**, важно заполнить также как и аналогичную при реализации ранее команды - **Добавить пласты и пустые прослои**. Также нужно впечатать название создаваемого файла.

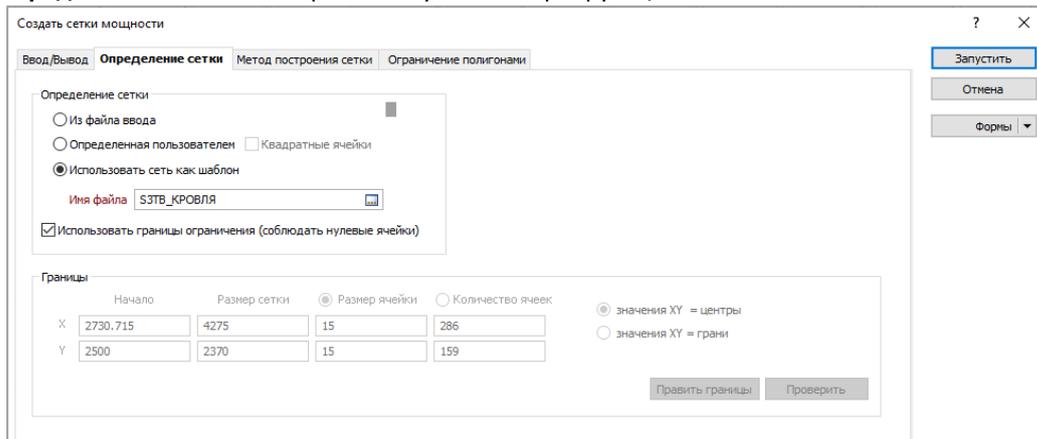
Далее командой **Стратиграфия > Построение сеток > Создать несколько сеток мощности**, выполняется построение сеток мощности для каждого слоя.



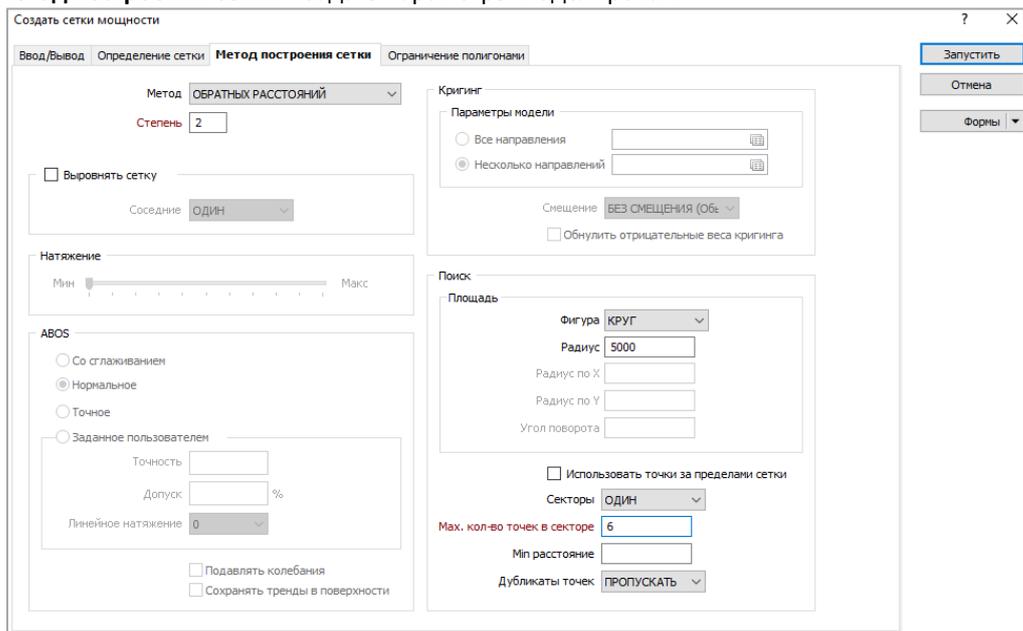
На вкладке **Ввод/вывод** – используем файл пластов и только что созданный контрольный файл



На вкладке **Определение сетки** – выбираем сетку высот маркирующего пласта как шаблон



На вкладке **Метод построения сетки** – задать параметры моделирования



Вкладку **Ограничение полигонами** – оставляем незаполненной.

Заметки:

## Основные понятия блочного моделирования

Блочная модель состоит из множества параллелепипедов, расположенных таким образом, что они могут дать представление о форме рудного тела (**рудная модель**).

Так как мы знаем размеры каждого блока, мы можем рассчитать их объем, умножение его на плотность даст нам тоннаж. Если мы суммируем все тоннажи блоков, мы узнаем тоннаж всего рудного тела. Все, что остается – оценить содержание каждого элемента для каждого блока или же присвоить качественный показатель, в процессе, называемом **интерполяция**.

Несмотря на то, что возможно создать блочную модель непосредственно при интерполяции содержаний, более практично создать модель заранее – еще до оценки содержаний, присвоения качественных показателей. Такая модель называется **пустой блочной моделью**.

Отделение процесса создания блочной модели от интерполяции содержаний позволяет вам производить множественные интерполяции для одной модели для разных элементов или, используя различные параметры интерполяции. Кроме того, вы можете импортировать в Micromine блочную модель, созданную в других программах, а также делать для нее дополнительные прогоны интерполяции.

Для моделирования стратиморфных залежей используются преимущественно сеточные модели. В данных моделях используются блоки с разной мощностью (высотой) для визуализации объектов, мощность блоков полностью определяется пластами и не ограничивается до какого-либо интервала субблокирования (как в случае с трехмерными субблочными моделями). В таком случае разделения пластов, слои и пропластки достаточно легко определить. При отображении стратиграфической модели показывается вместе вся стратиграфическая иерархия изучаемой поверхности, которая представлена в удобном для просмотра виде. Также размер файла сеточных моделей будет меньше, чем аналогичной субблочной, а следовательно производительность по визуализации и скорость обработки такой модели будет выше.

### Экстенды (границы) блочной модели

Модель должна быть достаточно большой, чтобы включать в себя все входные данные.

#### Выбирайте **большой** размер блока, если...

- Моделируемое тело занимает огромную площадь, или
- Разведочная сеть слишком редкая, или
- Содержания плавно изменяются на больших расстояниях.

#### Выбирайте **меньший** размер блока, если...

- Скважины близко расположены или
- Содержания или качественные показатели резко изменяются на маленьких расстояниях.

#### Используйте **удлиненные** блоки, если...

- Распределение содержаний внутри моделируемого тела удлинено в одном направлении.

**Используйте квадратные блоки, если...**

- Распределение содержаний внутри или качественных показателей моделируемого тела равномерно по всем направлениям.

Границы блочной сеточной модели, зависят от границ в плане составляющих процесс моделирования входных сеток. Модель каждого слоя составляют две сетки – сетка высот и сетка мощности (либо две сетки высот – по кровле и по почве), а если границы будут различны – блоки будут создаваться только в общих в плане границах этих сеток.

**Примечание.** Каждый раз, когда вы рассчитываете экстенды для блочной модели по реальным данным, округляйте минимальные значения до ближайших 10 метров, а максимальные значения вверх до того же значения так, чтобы числа оставались простыми.

### Создание пустой сеточной (пластовой) блочной модели

Во вкладке **Стратиграфия**, в группе **Блочная модель пластов**, нажмите на **Создать из нескольких пластов**, чтобы создать блочную модель пласта из одной опорной сетки высот, а также чтобы определить набор сеток мощности, которые представляют пласты выше и ниже нее.

Исходными файлами будет сетка высот маркирующего пласта и контрольный файл созданные ранее. При указании сетки маркирующего пласта нужно обратить внимание на то, что если она создана была по координатам скважины по кровле, тогда нужно выбрать и соответствующую **позицию** в данной команде.

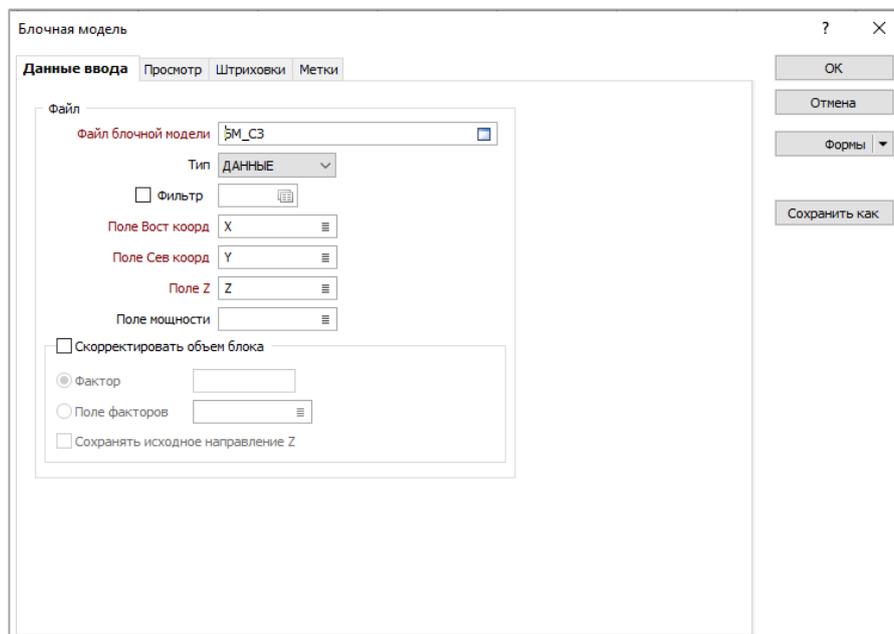
Функция берет мощность отдельных сеток и создает один файл блочной модели, представляющий пласты. Также как и при работе с сетками мощности, в последовательность могут включаться постоянные слои мощности. Вся эта информация определяется в Контрольном файле блочной модели пластов. Записи в Контрольном файле могут находиться в любом порядке. Эта функция, прежде чем создать Файл блочной модели пластов, отберет записи с основанием на Номере последовательности.

Поле последовательности определяет порядок слоев. В последовательности приемлемы пропуски опорной сети. Таким образом, последовательность 4, 3, 2, 1, 0, -1, -2 эквивалентна 12, 9, 6, 1, 0, -1, -5.

Заметки:

## Визуализация блочной модели

Для визуализации блочной модели выберите **Блочная модель** в **Формах Визекса**.



### Вкладка Данные ввода

#### Файл блочной модели

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать имя файла блочной модели, который необходимо визуализировать. Выберите тип файла из выпадающего списка.

#### Поля Вост., Сев. коорд. и Z

Укажите имена полей файла, в которых записаны восточные, северные и Z координаты.

#### Поле мощности

Трехмерная блочная модель содержит поля, которые автоматически определяют размеры блоков, поэтому поле мощности не является обязательным полем.

Если вы используете блочную модель пласта, то можете выбрать поле, содержащее значение мощности.

#### Скорректировать объем блока

Выберите опцию Скорректировать объем блока для корректировки отображаемых размеров блоков в просмотре.

#### Фактор

Если вы хотите отобразить блоки с разделением между ними, введите значение фактора, который определит размер отображаемых блоков.

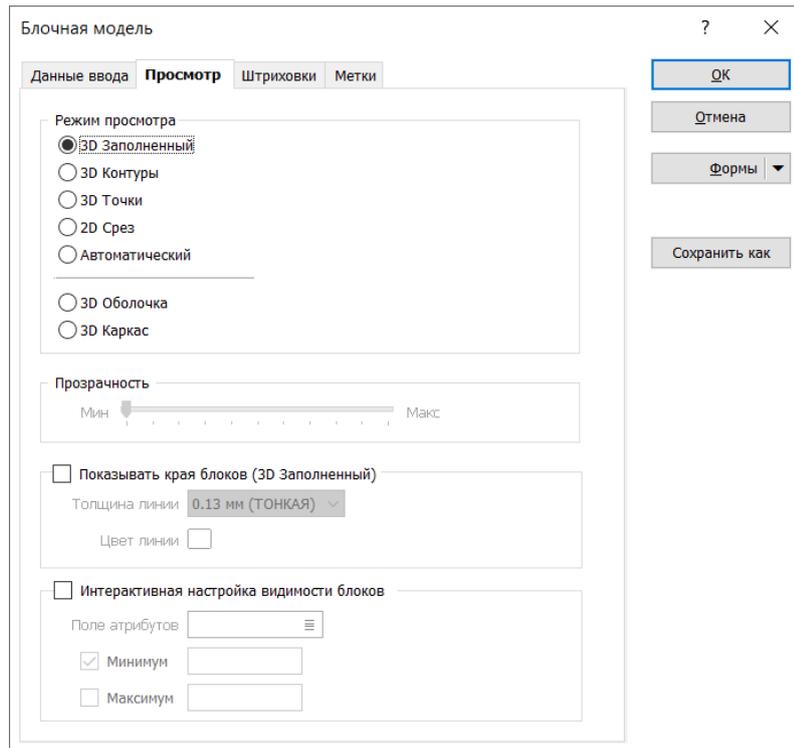
**Примечание.** Если вы укажете значение, равное 0.5, блоки, отображенные на экране, будут в два раза меньше их реального размера. Оставьте данное поле пустым, если вы хотите видеть реальные размеры блоков.

#### Поле фактора

Переменные факторы размера блоков могут применяться к блочной модели. Если поле фактора пустое, блок не отображается.

#### Сохранять исходное направление Z

Выберите данную опцию для сохранения исходных размеров по Z при применении фактора.



**Вкладка Просмотр**

**Режим просмотра**

Типы отрисовки блочной модели делятся на две группы.

Оптимизированные типы отрисовки предназначены для высокопроизводительных компьютеров. Они во многом зависят от видеокарты вашего компьютера, и при отображении блочной модели отрисовка производится в высоком качестве благодаря тому, что процесс визуализации выполняется графическим процессором.

Стандартные типы отрисовки предназначены для менее мощных компьютеров.

На слабом компьютере, вероятно, не получится отобразить блочную модель в выбранном стиле отрисовки. В данном случае выберите более простые типы отрисовки, которые способен обработать маломощный компьютер.

**Оптимизированные**

Оптимизированные типы отрисовки используют шейдеры OpenGL для визуализации блочной модели и включают в себя:

<b>3D Заполненный</b>	Отображает модель в 3D, где блоки показаны в виде солидов.
<b>3D Контуры</b>	Отображает модель путем отрисовки граней блоков.
<b>3D Точки</b>	Отображает модель путем отрисовки точки в центре каждого блока.
<b>2D Срез</b>	Отображает модель путем отрисовки блоков, которые пересекаются плоскостью экрана (в ортогональной проекции) или трех ортогональных плоскостей, которые пересекаются в точке обзора камеры.
<b>Автоматический</b>	В данном режиме при ограниченном просмотре блочная модель будет иметь вид 2D среза, без ограничений она будет иметь вид 3D контур.

**Стандартные**

Стандартные типы отрисовки состоят из:

<b>3D Оболочка</b>	Отображает модель в 3D, где поверхность блоков показана в виде солидов. На некоторых компьютерах этот стиль отрисовки может обеспечить визуализацию лучше, чем 3D Заполненный режим.
<b>3D Каркас</b>	Отображает 3D грани блоков.

**Прозрачность**

Используйте бегунок строки прозрачности (0-100%) для регулировки интенсивности отображения слоя.

**Показать края блоков**

Если в качестве режима просмотра выбран стиль 3D Заполненный, выберите эту опцию, чтобы обрисовать линии границ блоков.

Заметки:

**Толщина линии и Цвет линии**

Задайте цвет линии и толщину линии для граней блоков. У вас есть возможность выбрать различные варианты толщины линий (в миллиметрах).

**Интерактивная видимость блоков**

Выберите опцию Интерактивная видимость блоков, чтобы отобразить блоки на основании числовых значений из модели (например, чтобы отобразить блоки с определенным содержанием полезного компонента). Если выбрана данная опция, появится гистограмма, которая отражает распределение этих значений, и вы можете настроить видимость блоков, передвигая бегунок гистограммы.

**Примечание.** Эта опция активна только тогда, когда вы используете следующие режимы просмотра: 3D Заполненный, 3D Контур и 2D Срез.

**Поле атрибута**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите поле, содержащее значения, которые вы будете использовать для ограничения отображения.

**Минимум**

Укажите минимальное значение для ограничения отображения блоков.

**Максимум**

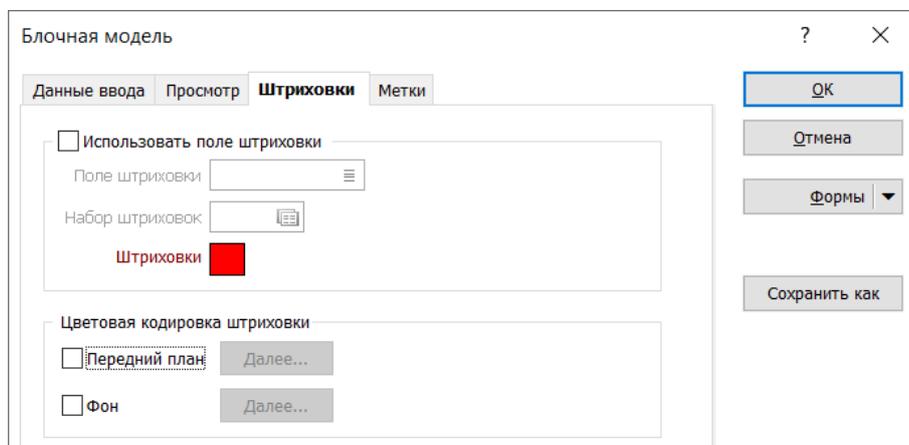
Укажите максимальное значение для ограничения отображения блоков.

**Вкладка Штриховки**

Если вы хотите отображать различные данные файла блочной модели разной штриховкой, выберите опцию Использовать поле штриховки во вкладке Штриховки. Если данная опция не выбрана, то вся блочная модель будет отображена одним цветом.

**Поле штриховки**

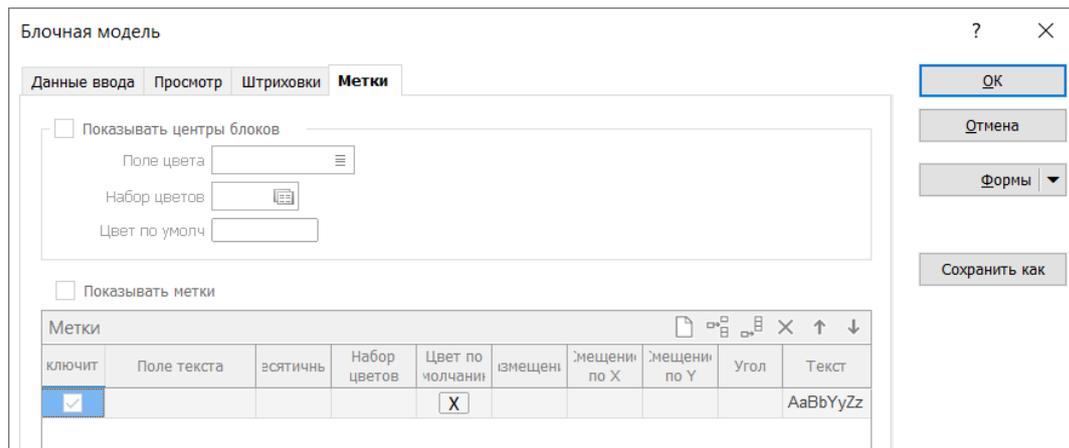
Выберите поле файла блочной модели, которое содержит данные по штриховке. Набор штриховок, связанный с данным полем, распределит цвета в соответствии с числовым диапазоном данных. Значения в данном поле определяют, какая штриховка будет использоваться для каждой записи в файле.

**Набор штриховки**

Выберите существующий набор штриховок двойным нажатием левой кнопкой мыши по полю набор штриховок. Нажмите **правой кнопкой мыши**, чтобы создать или отредактировать Набор штриховок. (см. **Редактор числовых и текстовых наборов цветов, штриховок, редактор символьных наборов**)

**Цветовая кодировка штриховки**

Выберите одну или обе опции штриховки для того, чтобы контролировать цвет переднего плана или/и фона. Цвета, которые Вы выберете, будут использоваться для переднего плана и фона штриховки. Выберите опцию, а затем нажмите **Далее...** для того, чтобы выбрать поле цвета и набор цветов.



**Вкладка Метки**

Если вы хотите отобразить в Визексе один или несколько атрибутов блочной модели, перейдите во вкладку Метка.

**Показывать центры блоков**

Вы можете отобразить центры блоков. Вы также можете отметить центры блоков цветом, в соответствии со значениями каждого блока.

**Показывать метки**

Для каждого блока можно задать до трех меток. Каждая метка будет отображать отдельный атрибут (поле файла) блочной модели. Отдельные наборы цветов могут быть применены к каждому полю.

**Позиция**

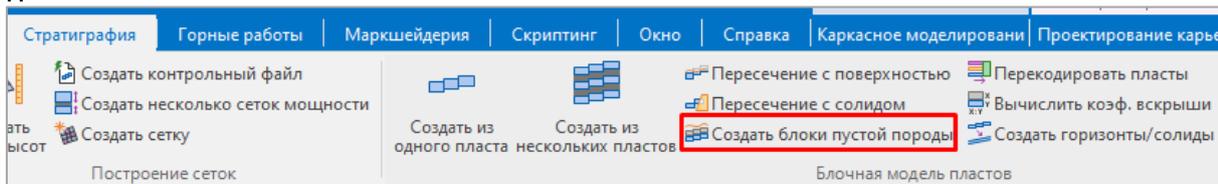
Задайте положение метки. Аннотацию можно расположить на одной из 12 позиций вокруг точки. Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы открыть диалоговое окно для выбора соответствующей позиции текста.

**Текст**

Двойным нажатием левой кнопки мыши по окну предварительного просмотра Свойства текста выберите шрифт и задайте характеристики текста для меток.

**Добавление пустой породы верхнего слоя**

Далее необходимо к блочной модели добавить блоки верхних слоев вскрышной породы до дневной поверхности. Для этого следует воспользоваться командой **Стратиграфия > Блочная модель пластов > Создать блоки пустой породы:**



**Ввод**

Задайте следующие вводные значения в диалоговом окне Создать блоки пустой породы:

**Файл блочной модели пластов**

Задайте Файл блочной модели пластов в качестве файла ввода. Блочные модели пластов используют блоки с регулированием по высоте, которые не ограничены установкой интервала субблокирования. Разделение пластов, слои и пропластки достаточно легко определить.

**Поля Восточных, Северных и Z координат**

Дважды щелкните мышью (или нажмите F3), чтобы задать поля координат Восток, Север и Z во вводном Файле блочной модели пластов.

**Поле материала**

Дважды щелкните мышью (или нажмите F3), чтобы задать поле, содержащее значения, используемые для кодировки пластов во вводном Файле блочной модели пласта.

Заметки:

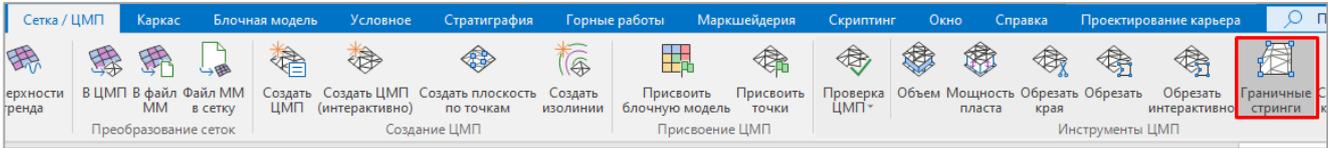
На вкладке **Вывод** – укажите **Код материала** (который будет записан в поле пласт для новых блоков), а также топографию, которая определяет дневную поверхность. Чтобы изменить существующую модель выделите – **Изменить файл ввода**.

## Построение каркасов на основе разрывного нарушения, ограничивающих блочную модель

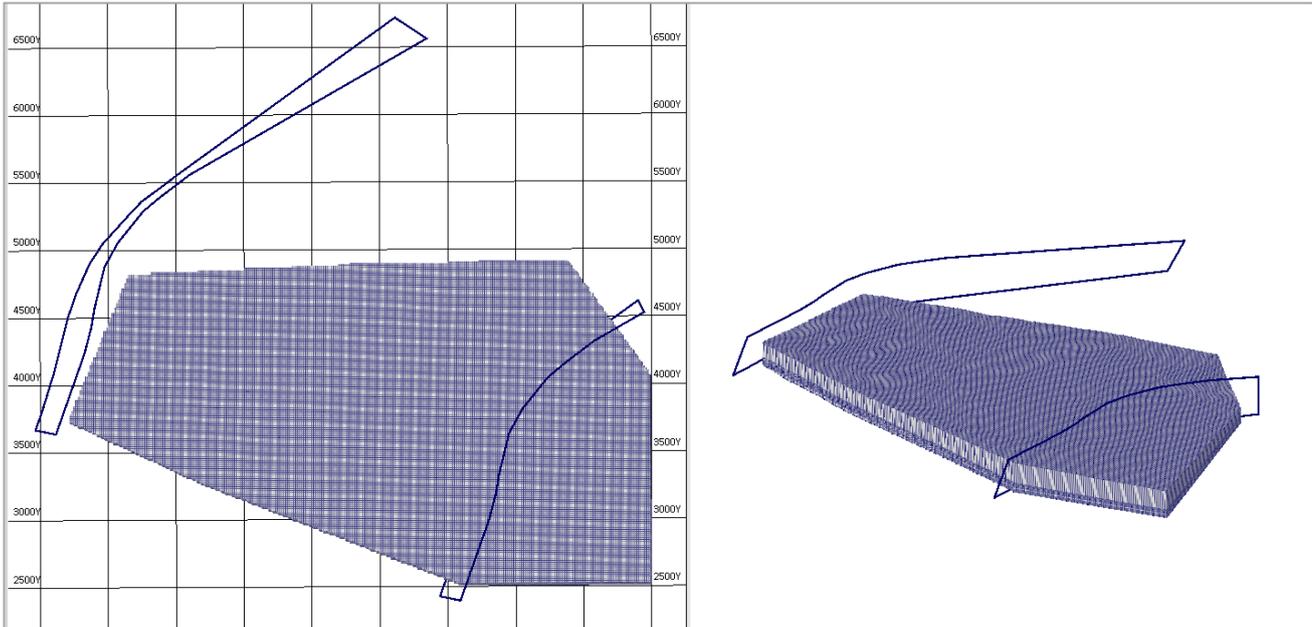
После создания блочной модели по северо-западному участку необходимо ее ограничить существующим разрывным нарушением, наличие которого и обусловило необходимость разделения участка на северо-западную и юго-

восточную зоны. Блочная модель создана по северо-западной части, поэтому необходимо построить ограничивающий замкнутый каркас (Солид) на основе плоскости нарушения, представленной цифровой моделью поверхности ТН1.

Для построения такого солида необходима основа – полилинии, построение которых нужно начать с команды, позволяющей построить стринг по контуру разрывного нарушения и отобразить в визексе данный контур.



И далее скопировать данный стринг, чтоб получить два контура, западный контур при этом нужно отредактировать так, чтобы будущий солид охватывал всю блочную модель, предусматриваемую к ограничению. И далее построить каркас по данным стрингам.



Вы можете построить каркас различными способами, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Эти методы включают в себя:

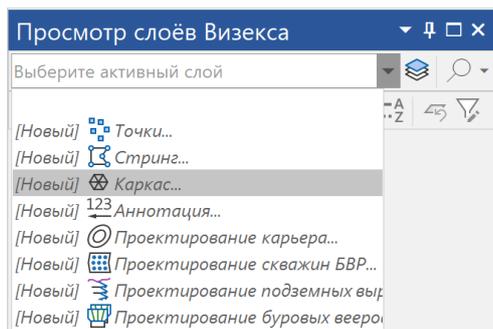
- Построение вручную путем создания треугольников между последовательно выбранными линиями (контурами) с помощью инструмента **Создать**  на вкладке **Каркас** в группе **Построить каркас**;
- Автоматическое построение с помощью инструмента **Автопостроение** .

Построение каркаса вручную позволит вам полностью контролировать весь процесс его создания. Автоматическое построение каркаса является очень быстрым процессом, однако он основан на математических расчетах, в связи с чем результат может отличаться от того, что вы пытаетесь смоделировать.

Процесс каркасного моделирования начинается с того, что каркас устанавливается в качестве **Активного слоя**. Ниже перечислены три способа того, как это сделать:

- Визекс предложит вам выбрать **существующий** или создать **новый Активный слой** при первичном использовании инструмента **Построить каркас**;
- Вы можете нажать правой кнопкой мыши по слою каркаса в окне **Просмотр слоев Визекса** и выбрать опцию **Активный слой**;
- Из списка выбора активного слоя, который находится на панели инструментов окна **Просмотр**, выбрать слой **[Новый] Каркас....**

Заметки:



Инструмент **Построить каркас** используется для создания каркаса. Данный процесс включает в себя последовательный выбор стрингов для объединения их в каркас. Визекс установит соединение между двумя стрингами с помощью набора треугольников. Если результат вас удовлетворяет, продолжайте этот процесс.

### Проверка каркаса

Каждый раз при установлении нового соединения Micromine автоматически проверяет каркас, сразу же оповещая вас о возникших проблемах. Если ваш каркас имеет простую структуру, данной проверки будет достаточно.

Тем не менее, каркас, верный с математической точки зрения, может быть неверным с точки зрения геологии. Кроме этого, автоматическая проверка работает с только что установленными соединениями и игнорирует все предыдущие, поэтому ошибки, связанные с взаимодействием различных частей каркаса между собой, обнаружены не будут.

В связи с риском возникновения несоответствия геологическим данным или непредвиденных ошибок вам следует выполнять два вида проверки до и после автоматической:

- Визуальную проверку;
- Математическую проверку.

Визуальная проверка очень важна: поворачивая каркас вокруг своей оси, изучите его со всех направлений. Корректен ли он с позиций геологических данных? Соответствует ли он той форме, которую вы пытаетесь воссоздать? Включает ли он необходимый объем? Регулярно повторяйте данную проверку даже при отсутствии других ошибок.

Математическая проверка применяется к взаимоотношениям между гранями треугольников, краями и вершинами каркаса. Неважно насколько прост ваш каркас, в любом случае вам необходимо выполнить математическую проверку по крайней мере один раз в конце процесса его построения или больше одного раза, в случае возникновения риска некорректного взаимодействия между различными частями каркаса.

По окончании работы не должно быть обнаружено ошибок, это послужит подтверждением того, что каркас замкнут и построен правильно.

Для того, чтобы проверить каркас выберите нажатием левой кнопкой мыши любой треугольник каркаса, затем нажмите правой кнопкой мыши и из контекстного меню выберите **Проверка каркаса** или же выберите инструмент

**Проверить каркас (Q)**  на вкладке **Каркас** в группе **Проверить**.

### Настройка отображения ошибок

Micromine выделяет открытые края каркаса зеленым цветом. Неверные треугольники выделены фиолетовым цветом. Если вы хотите изменить эти цвета, перейдите **Проект > Опции > Визекс (для проекта) | Каркасное моделирование**.

### Исправление ошибок, обнаруженных во время проверки

В случае если вам необходимо исправить ошибки в каркасе, следует начинать с удаления неверных соединений, которые послужили причиной возникшей

проблемы. Вы можете выполнить это несколькими способами, в зависимости от того, в какой области каркаса возникают ошибки:

- Отменить действие с помощью клавиш **Ctrl+Z** или инструмента **Отменить** , если некорректное соединение было последним из созданных вами;
- Выбрать треугольники по исходным стрингам, если некорректное соединение окружено верными соединениями. Некорректные треугольники можно выделить с помощью стрингов, использованных для его создания. Выберите два эти стринга (используя клавишу **Ctrl**), затем в контекстном меню по нажатию правой кнопки выберите **Выбрать треугольники по исходному стрингу**. Удалите треугольники, являющиеся причиной ошибки нажатием клавиши **Del**;
- **Выбрать треугольники по линии** , если геометрия неправильного соединения достаточно сложная, вы можете удалить соответствующие треугольники. Для этого выберите инструмент **Выбрать треугольники линией**, проведите линию через треугольники, которые необходимо удалить, и нажмите клавишу **Del**.

### Инструменты редактирования каркасов

Достаточно часто каркас кажется визуально неправильным по причине неверного соединения треугольников.

Инструмент **Поменять местами треугольники**  позволяет изменить направление соединения. Выберите инструмент **Поменять местами грани** и наведите курсор мыши на грань между соответствующими треугольниками. Курсор примет вид круговой стрелки. Нажмите на грань, чтобы повернуть её.

Вы можете перемещать вершины треугольников с помощью инструмента **Перемещение точек** . Данный инструмент может быть полезен при получении новых данных по скважинам. Вам не придется перестраивать весь каркас целиком, достаточно будет переместить соответствующие вершины с привязкой к новым данным.

С помощью инструмента **Вставить точку**  вы можете добавить новую точку на плоскость треугольника, тем самым разбив его на три треугольника меньшего размера. Выберите инструмент **Вставить точку** и укажите место вставки точки на плоскости треугольника.

Инструмент **Добавить треугольник**  позволяет вручную создать новый треугольник по трем точкам. Данный инструмент может быть полезен в тех случаях, когда не удается корректно построить треугольники между заданными точками/линиями с помощью инструмента **Построить каркас**. Выберите инструмент **Добавить треугольник** и последовательно укажите три точки, которые будут являться вершинами создаваемого треугольника.

Для удаления единичного треугольника вы можете воспользоваться инструментом **Удалить треугольники** . Выберите инструмент **Удалить треугольники** и нажатием левой кнопкой мыши укажите треугольник, который вы хотите удалить.

### Соединительные линии

Соединительные линии позволяют контролировать соединение срезов (контуров). При обнаружении соединительной линии на неё будет помещена пара граней треугольников.

Добавление новых соединительных линий происходит с помощью инструмента **Новая связующая линия** . При выборе инструмента **Новая связующая линия** появится окно **Выберите активные связующие линии**. Выберите **[Новый] Стринг...** После выбора слоя для соединительных линий вы автоматически перейдете в режим редактирования стрингов и активируется **Режим привязки к точке**.

Для построения соединительной линии нажмите по вершине одного контура, а затем по соответствующей вершине следующего контура. Создастся сегмент, который является соединительной линией.

### Замыкание краев каркаса

Каркас не является солидом до тех пор, пока вы не замкнете его края. В противном случае каркас представляет собой сложную поверхность, которая не может использоваться для расчета объема или содержания и тоннажа.

Иногда может потребоваться продолжить каркас за пределы крайних разрезов. Для этого вы можете создать вспомогательные срезы, путем копирования крайних сечений, например, на половину расстояния между разведочными профилями.

Чтобы замкнуть края, выделите стринг, который представляет собой крайнее сечение, нажмите правой кнопкой мыши и выберите **Закрывать конец** или выберите инструмент **Закрывать конец**  на вкладке **Каркасное моделирование** в группе **Построить каркас**.

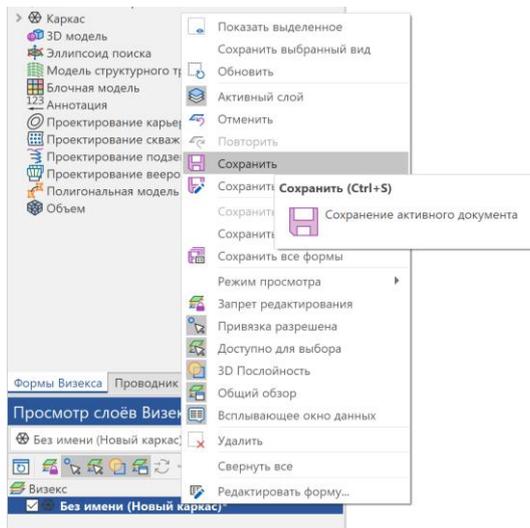
Для того, чтобы сформировать конусообразный край, вы можете использовать инструмент **Закрывать на точку** . В данном случае необходимость создания вспомогательных срезов отпадает.

Заметки:

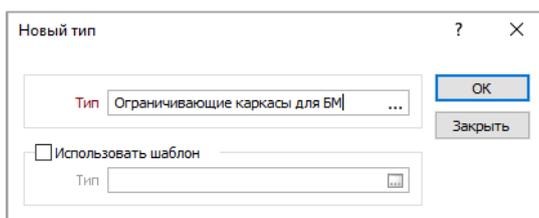
Для того, чтобы закрыть сразу все незамкнутые срезу каркаса, вы можете выбрать каркас, нажать правой кнопкой мыши и выбрать **Закрыть незамкнутые срезы**  или воспользоваться аналогичным инструментом на вкладке **Каркасное моделирование** в группе **Построить каркас**.

### Сохранение каркаса

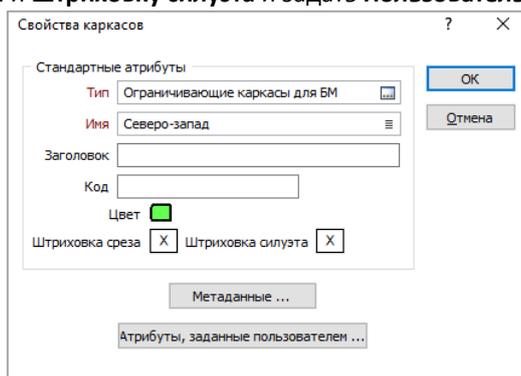
После завершения построения каркаса его необходимо сохранить. Для этого нажмите правой кнопкой мыши по слою **Без имени (Новый каркас)\*** и выберите **Сохранить**.



Появится окно **Свойства каркаса**. Необходимо указать **Тип** и **Имя** каркаса. Вы можете выбрать существующий **Тип** двойным нажатием левой кнопкой мыши по полю **Тип** или создать новый **Тип**. Для создания нового **Типа** нажмите правой кнопкой мыши по полю **Тип** и выберите **Создать тип**. В окне **Новый тип** укажите название **Типа**, который вы хотите создать. Кроме того имеется возможность использовать существующий **Тип** в качестве шаблона, для этого выберите опцию **Использовать шаблон** и укажите соответствующий **Тип**. При выборе данной опции все **пользовательские атрибуты** из **Типа-шаблона** будут перенесены в новый **Тип**.



В поле **Имя** введите название будущего каркаса или выберите уже существующий каркас двойным нажатием левой кнопкой мыши, чтобы перезаписать его. Вы также можете поменять **Цвет** будущего каркаса, **Штриховку среза** и **Штриховку силуэта** и задать **Пользовательские атрибуты**.



## Управление каркасами

Менеджер каркасов:

**Каркас > [Управлять] Управление каркасами**

**Комбинация клавиш Ctrl+W**

С помощью менеджера каркасов вы можете выполнять различные операции с файлами каркасов. Например, вы можете **Переименовать**, **Удалить** или **Переместить** каркас из одного **Типа в другой**. Кроме того в окне **Управление каркасами** представлена вся информация (цвет, количество треугольников, объем, площадь и так далее) о **Типах** каркасов в вашем **проекте** и содержащихся в них **Каркасах**.

## Создание набора каркасов

Менеджер наборов:

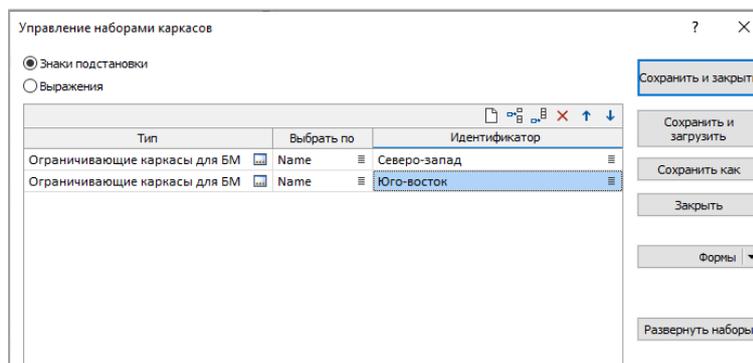
**Каркас > [Управлять] Управление каркасами > Наборы...**

В любом окне, где есть опция **Набор** в разделе **Каркас**, выберите данную опцию и нажмите правой кнопкой мыши по полю **Набор**.

Набор позволяет сгруппировать множество независимых друг от друга каркасов. Это может быть полезно, когда необходимо получить отчет по группе каркасов, например, по всем рудным телам, или, если необходимо загрузить определенный набор каркасов, например, множество подземных горных выработок или рудных тел. При этом объединяемые в набор объекты могут быть не связаны друг с другом (не пересекаться, находится в разных типах или на разных участках месторождения).

В окне **Управлять наборами каркасов** необходимо внести в таблицу те каркасы, которые вы хотите добавить в **Набор**. Необходимо указать **Тип** каркаса/ов, которые вы собираетесь добавить в **Набор**. В столбце **Выбрать по** необходимо выбрать атрибут каркаса, на основании которого вы будете выбирать добавляемые каркасы. Чаще всего вы будете использовать атрибут **Name** – имя каркаса. Данный атрибут есть в любом каркасе и является атрибутом по умолчанию. В столбце **Идентификатор** необходимо выбрать какой/какие именно каркасы вы хотите добавить в **Набор**.

Если вы хотите добавить несколько каркасов, то необходимо создать несколько строк в таблице или воспользоваться знаками подстановки. Например в столбце **Идентификатор** ввести **O\***. Это значит, что все каркасы на букву **O** из данного **Типа** будут добавлены в **Набор**. Также можно создавать набор без использования знаков подстановки:



## Обрезка сеточной (пластовой) блочной модели каркасом

Для обрезки сеточных моделей существуют специальные инструменты, расположенные на вкладке – **Стратиграфия**. Чтобы использовать каркас по северо-западной зоне для обрезки блочной модели нужно выполнить команду **Стратиграфия > Блочная модель пластов > Пересечение с солидом**. На вкладке **Ввод** выбрать Блочную модель и солид, а также впечатать название будущей обрезанной модели. Режим **пересечения солида** выбрать – **обрезать**.

Заметки:

Пересечение с телом

Ввод Обрезать Разделить

Ввод

Файл блочн. модели пластов БМ\_СЗ

Тип ДАННЫЕ

Фильтр

Поле Вост коорд X

Поле Сев коорд Y

Поле Z Z

СOLID

Тип Ограничивающие каркасы для БМ

Имя Северо-запад

Пересечение тела

Обрезать

Разделить

Вывод

Изменить файл ввода

Файл блочн. модели пластов БМ\_СЗ\_CUT

Запустить

Отмена

Формы

На вкладке **Обрезать** есть возможность выбрать обрезать блоки внутри или снаружи, в данном случае нужно выбрать – **Удалить снаружи**.

Пересечение с телом

Ввод **Обрезать** Разделить

Обрезать до тела

Удалить снаружи

Удалить внутри

Удалить блоки

Снаружи

Внутри

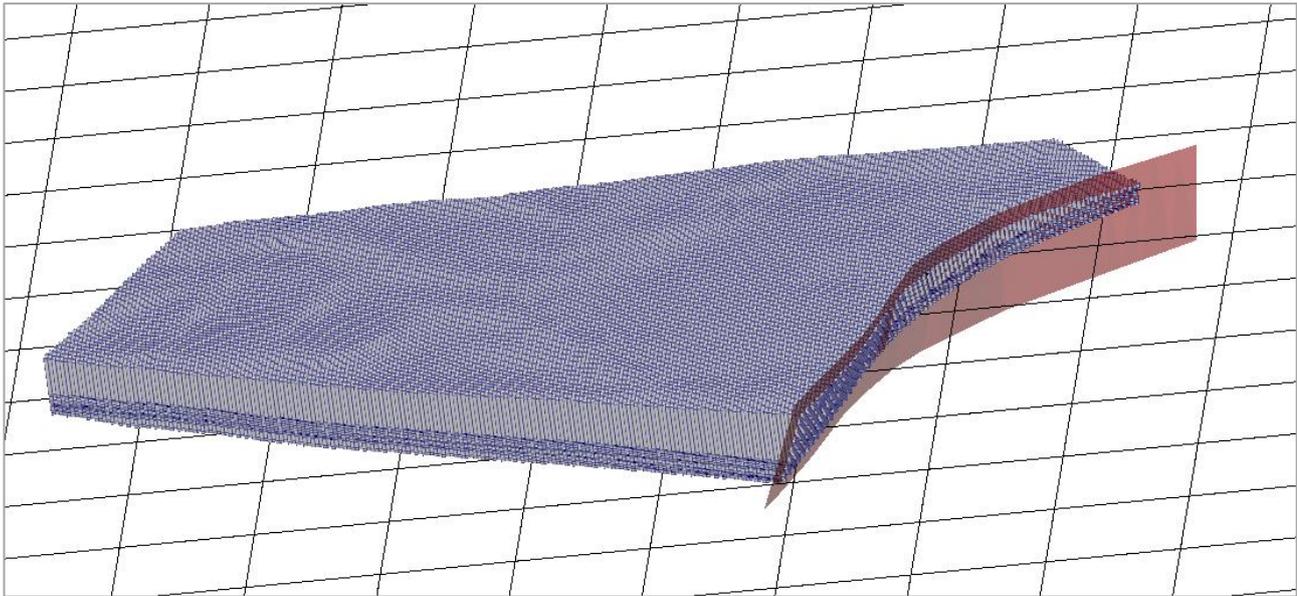
Пересечение

Запустить

Отмена

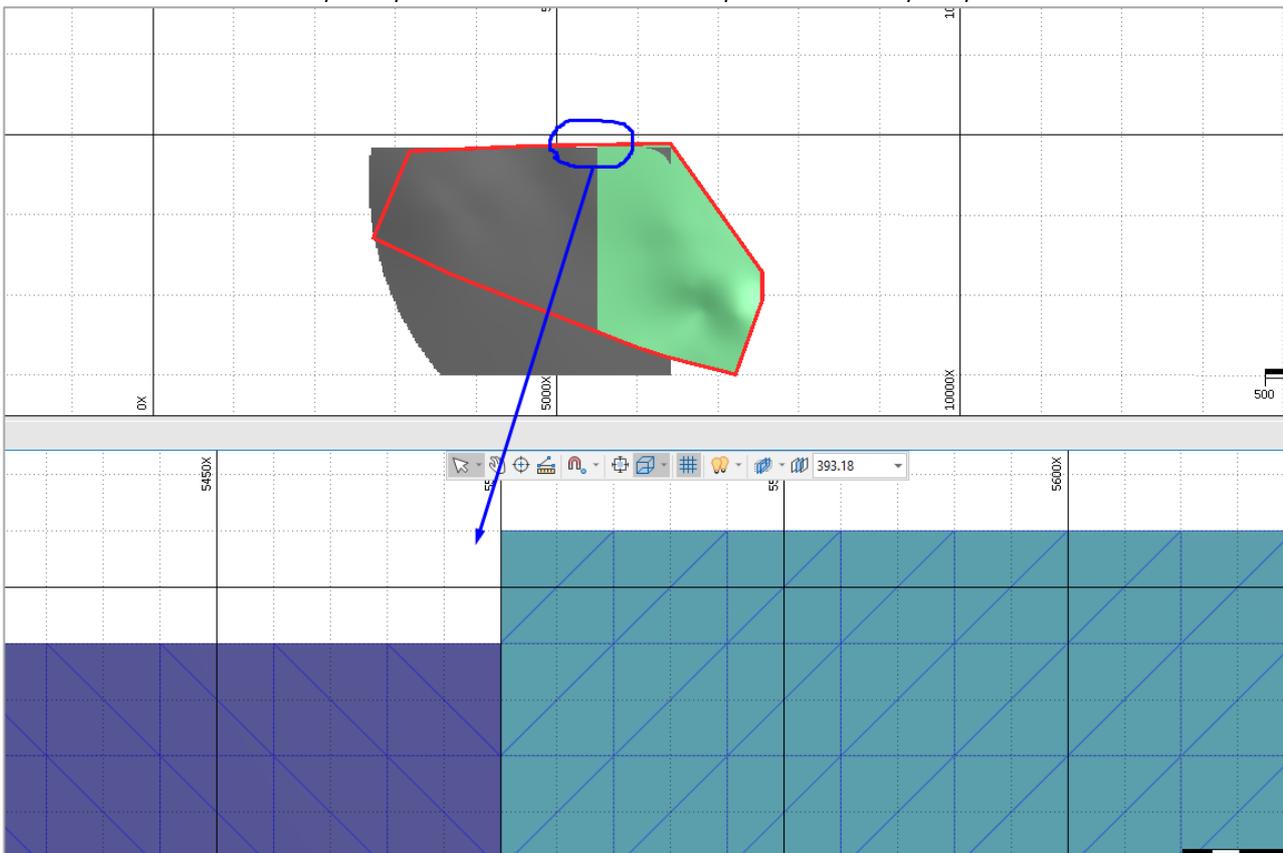
Формы

В результате построенная модель по Северо-западу приобретает окончательную конфигурацию с учетом разрывного нарушения:



В дальнейшем будет рассмотрен процесс объединения двух моделей, сформированных по разным зонам моделирования. Блочная модель по северо-западу уже есть. Блочную модель по юго-востоку нужно взять из исходных данных **БМ\_ЮВ.dat** и при помощи того же солида обрезать, только выбрав режим обрезки – **Удалить внутри**, назвать модель аналогично - **БМ\_ЮВ\_CUT** и приступить к объединению.

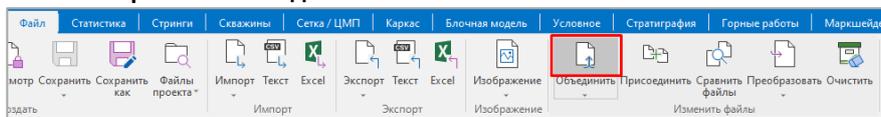
**Примечание:** При моделировании по разным зонам важно (если планируется в дальнейшем объединение блочной модели), чтобы сетки маркирующих пластов этих зон были с одинаковыми определениями ячеек. То есть, чтобы были не только одинаковы размеры ячеек но и совпадала “Нарезка” сетки. Пример ниже:



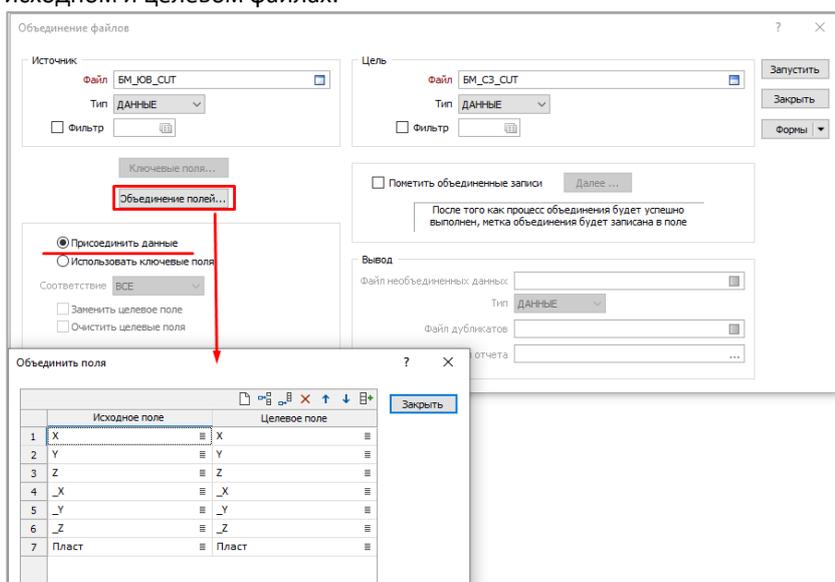
Заметки:

## Объединение двух блочных моделей

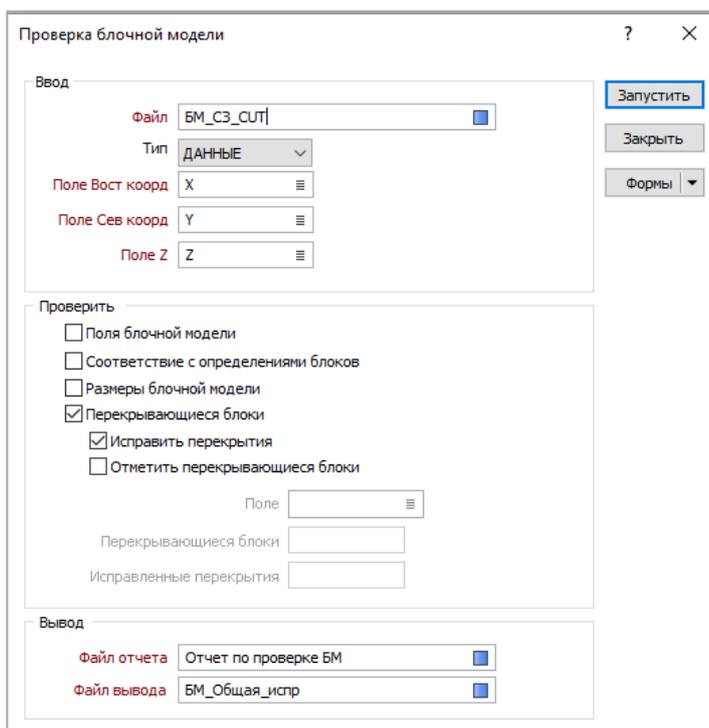
Для объединения сеточных моделей нужно воспользоваться **Файлы > Изменить файлы > Объединить**



В качестве соединяемых файлов нужно выбрать модели по разным зонам и учесть, что процесс пройдет таким образом, что данные из модели сточника скопируются в файл модели цели. Режим объединения выбрать – **Присоединить данные** и на кнопке **Объединение полей** – соотнести поля в исходном и целевом файлах.



После объединения модель нужно проверить на перекрывающиеся блоки **Блочная модель>Блочная модель>Проверить**, и при наличии исправлять их:



## Основные понятия процесса интерполяции блочной модели. Теория метода обратных расстояний (IDW)

### Область поиска

Одной из основных причин построения блочной модели, вместо использования оценки запасов по каркасным моделям, является анализ распределения содержаний внутри тела полезного ископаемого. Тем не менее, если бы мы должны были включать каждый элемент входных данных для оценки содержаний каждого блока, мы бы скрыли любые изменения распределения содержаний, и каждый блок имел бы результирующее значение содержаний, приближенное к предварительной оценке.

Micromine для оценки сеточных (пластовых) моделей использует **область поиска**, которая может быть **круглой** или **эллиптической**, она контролирует количество проб, влияющих на оценку каждого блока. Область поиска учитывает только те пробы, которые в нее попадают.

При необходимости процессы интерполяции содержаний подразумевают пошаговое увеличение размера области поиска, пока всем блокам не будут присвоены соответствующие содержания.

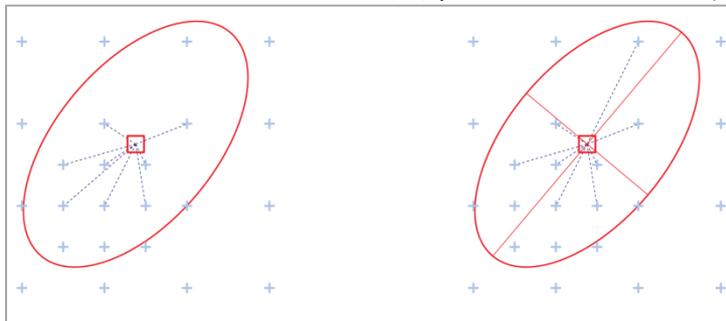
### Декластеризация

Избирательный интерес к высоким содержаниям приводит к тому, что они представлены в избытке по сравнению с окружающими низкими содержаниями. В результате значения высоких содержаний встречаются чаще и на более коротких интервалах и более маленьких площадях, чем значения низких содержаний. Такая избирательная выборка приводит к тому, что перевес идет в сторону высоких проб, такой эффект называется **кластеризацией**.

Вы можете использовать метод **секторов** для декластеризации данных. Этот метод заключается в разделении области поиска на секторы, это позволяет каждому сектору производить независимый поиск точек входных данных. Разделением области поиска на секторы мы добьемся того, что кластер точек, скажем, в нижней части эллипса, не будет зависеть от точек в его верхней части. Ограничение максимального количества точек в каждом секторе также минимизирует влияние любого отдельного сектора.

Параметры, которые используются для декластеризации, задаваемые во вкладке **Определение поиска** в окне **Поиска данных**, следующие:

**Секторы.** Количество секторов, на которое будет разделена область поиска, начиная от **ОДНОГО** до **ШЕСТНАДЦАТИ** с приращением два. Общее начальное значение может быть равно **ЧЕТЫРЕМ**, однако, для нерегулярно расположенных проб или большого количества данных подойдут **ВОСЕМЬ** или **ШЕСТНАДЦАТЬ** секторов;



До (слева) и после (справа) декластеризации

*Разделение эллипса на секторы позволяет производить поиск точек данных в пределах каждого сектора, что уменьшает эффект кластеризованных проб*

**Максимальное количество точек в секторе.** Максимальное количество допустимых точек для каждого сектора. Если найдено больше точек, чем это количество, включаются только те, что ближе к центру области поиска. Можно использовать общее начальное значение – 5;

### Метод обратных расстояний

При интерполяции методом обратных расстояний область поиска контролирует **выбор** и **вес** проб, окружающих оцениваемый блок. Пробы, которые попадают в пределы области и отвечают минимальным требованиям, выбираются, а те, которые нет – исключаются. Далее применяется метод обратных расстояний к каждой выбранной пробе в соответствии с одним из двух алгоритмов. В обоих случаях расстояние измеряется от входной точки до центра блока:

- **Обратные расстояния:** использует **фактическое** расстояние от точки до блока;
- **Анизотропия обратных расстояний:** использует **относительное** расстояние от точки до блока, измеренное как доля расстояния от точки до границы области поиска.

Заметки:

Анизотропия обратных расстояний подходит лучше всего, когда распределение содержаний изменяется в соответствии с направлением, и применяется только при эллипсоидном поиске. Вы можете использовать сферический поиск и обратное расстояние для месторождения, где содержания равномерно распределены по всем направлениям.

#### Степень

Не существует правил для выбора степени: для золота часто используется значение, равное двум или трем. Для железной руды можно использовать степень, равную двум.

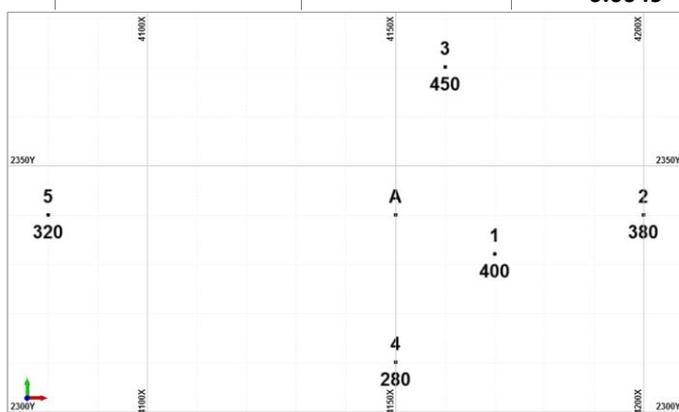
Чем ниже степень, тем больше “размазаны” содержания. При использовании очень маленькой степени результат будет немногим отличаться от общего среднего по данным. Более высокая степень приведет к тому, что результат будет накладываться на соседнюю область интерполяции, так что ближайшая проба к блоку будет почти полностью влиять на оценку.

#### Пример: Оценка содержаний ( $U_3O_8$ ppm)

Зная содержания пяти входных проб, пронумерованных от 1 до 5, оценим содержания Точки А с использованием метода **обратный расстояний со степенью равной двум**.

Первым этапом является измерение расстояния от Точки А до каждой входной пробы. Сведения о расстоянии до каждой входной пробы позволяют нам рассчитать квадрат обратных расстояний (то есть, один разделить на квадрат расстояния).

Точка	Расстояние	Квадрат расстояния	Квадрат обратного расстояния
1	21.54	463.97	0.0022
2	50	2500	0.0004
3	31.62	999.82	0.0010
4	30	900	0.0011
5	70	4900	0.0002
<b>Сумма</b>			<b>0.0049</b>



Карта по входным данным для метода обратных расстояний  
Расстояния до точек и их обратный квадрат

Вместе пять входных точек должны вносить 100% вклад в вес Точки А, а сумма их обратных значений должна быть равна единице. Тем не менее, в настоящий момент их сумма равна 0.0049, поэтому они должны быть пересчитаны. Фактор масштабирования –  $1 \div 0.0049 = 204.08$ . Умножение каждого обратного значения на 204.08 дает веса, показанные в таблице, что сводит сумму к единице. Веса могут быть интерпретированы как процентный вклад, другими словами, Точка 1 вносит более 44% в оценку содержания.

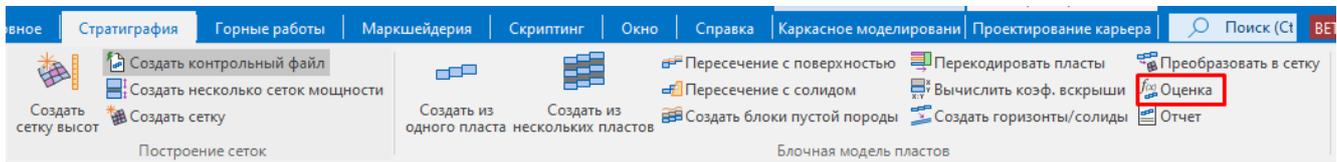
Теперь, когда мы знаем веса, мы можем рассчитать простое средневзвешенное. Мы уже знаем, что сумма весов равна единице, знаменатель сокращается, поэтому вычисление сводится к сумме содержаний, умноженных на вес.

Точка	Квадрат обратного расстояния	Содержание	Вес	Содержание x Вес
1	0.0022	400	0.4489	179.56
2	0.0004	380	0.0816	31.01
3	0.0010	450	0.2041	91.85
4	0.0011	280	0.2245	62.86
5	0.0002	320	0.0408	13.06
Сумма	0.0049		1.0000	378.34

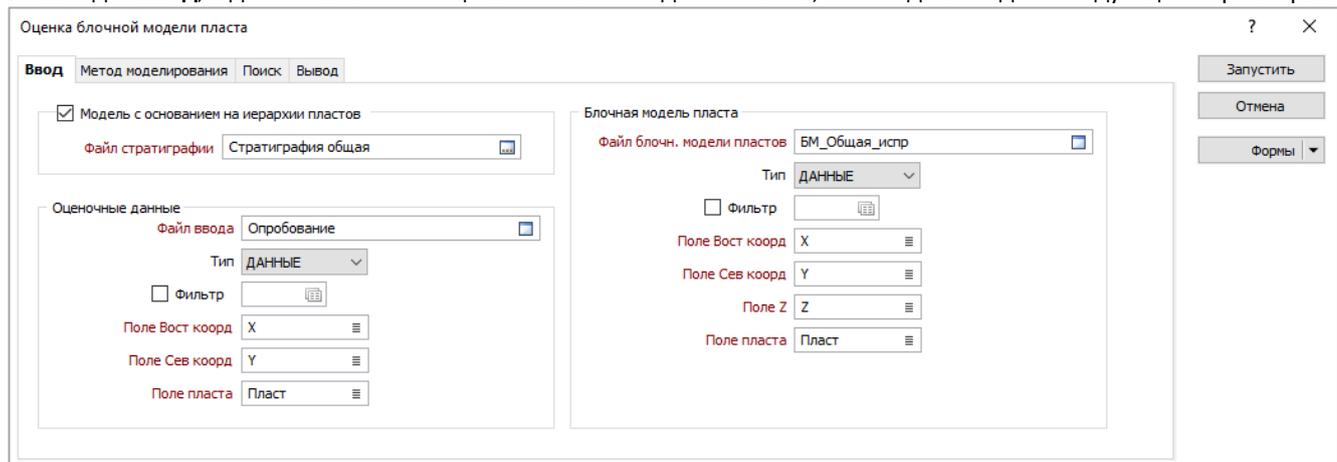
Таким образом, оценка содержания в Точке А, используя метод обратных расстояний со степенью 2, равна 378.34 ppm U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>.

## Оценка содержаний пластовой модели с помощью метода обратных расстояний (IDW)

Во вкладке **Стратиграфия**, в группе **Блочная модель пластов**, нажмите на опцию **Оценка**, чтобы смоделировать качественные атрибуты для Файла блочной модели пластов.



Во вкладке **Ввод**, в диалоговом окне Оценка блочной модели пластов, необходимо задать следующие параметры:



### Модель с основанием на иерархии пласта

Если вы выбрали эту функцию, она обработает Файл стратиграфии за один запуск. Для каждого родительского пласта, который обнаруживается в Файле ввода, в Файле блочной модели пластов будут моделироваться все дочерние блоки.

Если эта опция не выбрана, вам необходимо запускать процесс множество раз, и настроить фильтр таким образом, чтобы каждый пласт в Файле ввода совпадал с каждым пластом в Файле блочной модели пластов.

### Файл стратиграфии

Дважды щелкните левой кнопкой мыши (или нажмите F3), чтобы задать имя Файла стратиграфии, определяющего иерархию, на которой основывается модель. Вы можете нажать правой клавишей мыши на поле ввода данных файл, чтобы просмотреть содержимое Файла стратиграфии.

### Файл ввода

Файл ввода является Файлом интервалов, содержащим информацию об атрибутах для пластов.

### Поля Северных и Восточных координат

Укажите имена полей, в которых в файле ввода содержатся восточные, северные и Z координаты.

### Поле пластов

Дважды щелкните левой кнопкой мыши (или нажмите F3), чтобы выбрать имя поля, которое содержит значения, используемые для идентификации каждого пласта.

Заметки:

**Файл блочной модели пласта**

Задайте Файл блочной модели пластов в качестве файла ввода.

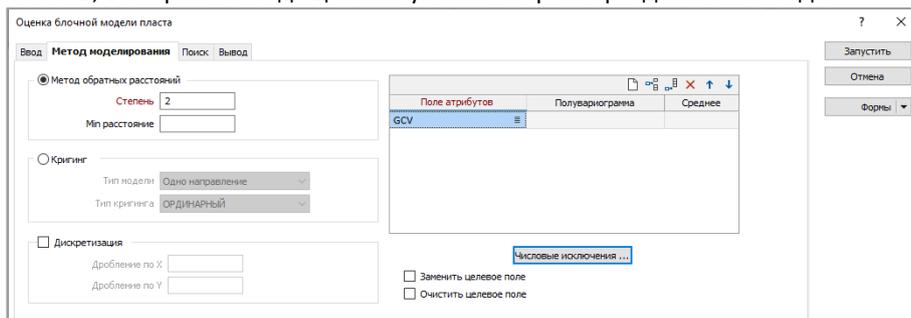
**Поля Восточных, Северных и Z координат**

Укажите имена полей Файла блочной модели пластов, в которых содержатся восточные, северные и Z координаты.

**Поле пластов**

Дважды щелкните левой кнопкой мыши (или нажмите F3), чтобы выбрать имя поля, которое содержит значения, используемые для идентификации каждого пласта

Во вкладке **Метод моделирования**, в диалоговом окне Оценка блочной модели пластов, выберите метод оценки и укажите параметры данного метода.

**Метод обратных расстояний**

При выборе этого метода взвешенное значение для каждой точки, которая попадает в эллипс поиска, является обратно пропорциональным ее расстоянию от центра блока с повышением до значения, которое вы вводите в поле Степень метода обратных расстояний.

Обычно степень метода обратных расстояний равна 2 или 3. При увеличении степени, влияние точек, находящихся дальше от блока, уменьшается. Обратите внимание на то, что данное значение необязательно должно быть целым.

**Степень метода обратных расстояний**

При выборе этого метода взвешенное значение для каждой точки, которая попадает в эллипс поиска, является обратно пропорциональным ее расстоянию от центра блока с повышением до значения, которое вы вводите в поле Степень метода обратных расстояний.

**Минимальное расстояние**

Введите минимальное расстояние от пробы до центра моделируемого блока. Если истинное расстояние меньше, то вместо него будет использоваться минимальное расстояние. Этот способ позволяет избежать эффекта избыточного влияния проб, находящихся слишком близко к центру блока, но не должен использоваться, если интерполяция требует соблюдения исходных данных.

**Дискретизация**

Восток и Север

Выберите эту опцию, чтобы указать поля

Эти целые значения определяют число делений, которые необходимо сделать для каждой стороны блока. Каждый блок оценивается отдельно. Значения всех рассредоточенных точек затем усредняются для получения общей оценки блока, а результат по каждому блоку записывается в файл вывода.

**Поля атрибутов**

Укажите поля атрибутов, для которых будут производиться оценки.

*Условия поиска применяются к первичному атрибуту. В связи с этим, определяется группа записей, которая будет использоваться для оценки ВСЕХ атрибутов. Это означает, что результаты для вторичных атрибутов могут отличаться от полученных, если они оценивались по отдельности.*

Это может произойти, если имеются отсутствующие значения, и если для работы с максимальным количеством точек поиска необходимы дополнительные записи.

**Числовые исключения**

(По желанию) Используйте опцию, чтобы проконтролировать, как будут обрабатываться нечисловые значения. Нечисловые значения включают в себя символы, пустые значения и значения со знаком меньше (<).

**Заменить целевое поле**

Выберите данную опцию, чтобы перезаписать все вводные параметры в полях, которые получат значения в процессе оценки. Эти поля указаны в сетке данных Атрибуты в диалоговом окне.

**Очистить целевое поле**

Выберите опцию Очистить целевое поле, чтобы удалить все указанные параметры в полях, получат значения в процессе оценки.

Во вкладке **Поиск**, в диалоговом окне Оценка блочной модели пласта, задайте характеристики фигуры поиска.



**Фигура**

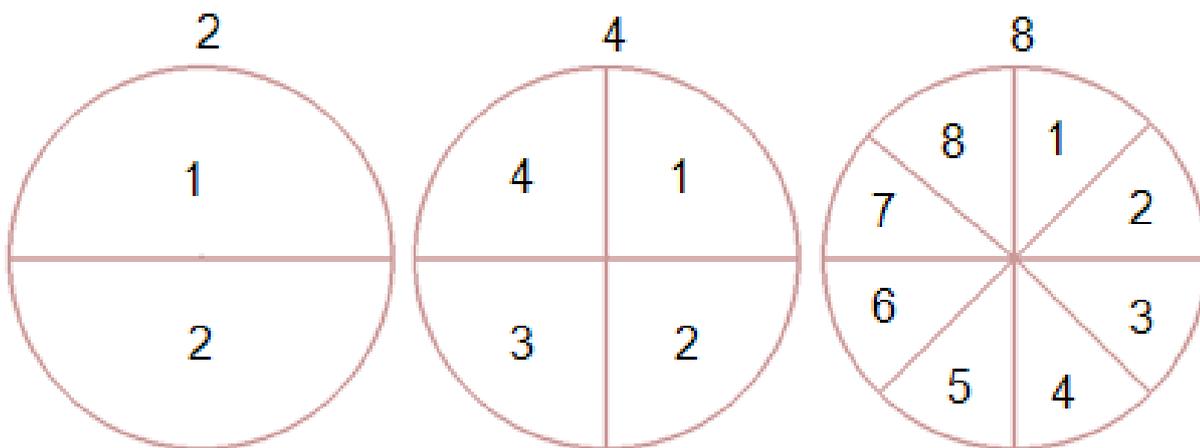
Выберите фигуру поиска (КРУГ или ЭЛЛИПС). Если точки проб распределены равномерно, вы можете задать форму КРУГ. Если область поиска, заданная в форме сферы, не подходит, выберите ЭЛЛИПС.

**Радиус**

Если выбрана фигура КРУГ, введите радиус сферы поиска или основной радиус эллипсоида поиска. Для каждого эллипсоида поиска этим значением является длина или расстояние, которое представляет собой базовое значение, на которое умножаются факторы осей для определения размеров эллипсоида.

**Секторы**

На свое усмотрению определите, как будет проходить поиск по каждому сектору и укажите количество секторов (ОДИН, ДВА, ЧЕТЫРЕ, ВОСЕМЬ), на которые будет разделена фигура поиска. Нумерация секторов начинается с 1 и увеличивается по часовой стрелке от 12 часов (в виде План).



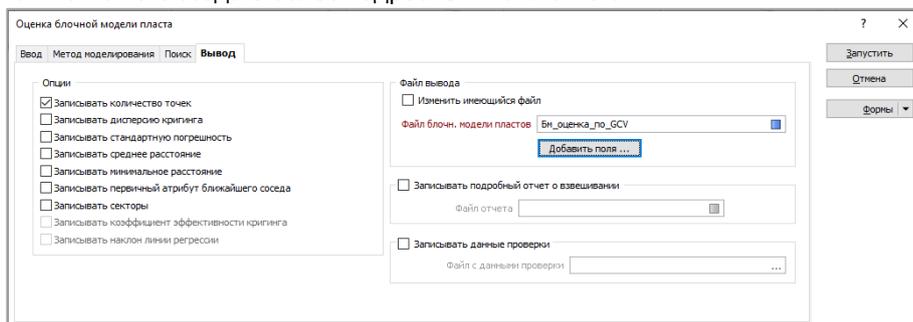
**Максимальное количество точек в секторе**

Максимальное количество точек на сектор умножается на количество секторов для того, чтобы определить, сколько точек данных может быть использовано в пределах всей фигуры поиска.

Например, если вы выбираете ЧЕТЫРЕ сектора, фигуру профиля круг и максимальное количество точек 15, будут использоваться ближайшие 15 точек данных в каждом квадранте, всего точек будет 60. Данная опция поможет избежать эффекта кластеризации, вызванного нерегулярной разведочной сетью.

Заметки:

Во вкладке **Вывод**, в диалоговом окне **Оценка блочной модели пластов**, чтобы определить параметры, которые будут записаны в указанный Файл вывода. Вы так же можете создать более подробный Файл отчета.



### Опции

#### Записывать количество точек

В этом случае будет создано поле, в котором будет записано количество точек, использованных для оценки каждой точки, блока или полигона. По площадям полигонов тоже создается отчет.

#### Записывать стандартную погрешность

При выборе этой опции стандартные ошибки появляются в столбце с заголовком KR\_STDERR.

#### Записывать среднее расстояние

При выборе данной опции среднее расстояние, используемое для оценки каждого блока, будет записываться в файл отчета.

#### Записать ближайшее расстояние

При выборе данной опции ближайшее расстояние, используемое для оценки каждого блока, будет записываться в файл отчета.

#### Записывать секторы

При выборе этой опции число секторов будет записано в столбец с заголовком NUMSECT, а число точек, которое попадет в пределы каждого сектора, будет записано в столбцы SECTOR.

#### Записать регрессию уклона

Если вы выбираете эту опцию, наклон линии регрессии записывается в столбец с заголовком SLOPE.

#### Файл вывода

Чтобы записать результаты обратно в исходный Файл блочной модели пластов, поставьте галочку в поле **Изменить имеющийся файл**. В ином случае, введите (или выберите двойным щелчком) имя **Файла блочной модели пластов** на выходе.

Вы можете добавить до пяти новых полей в этот файл. Для этого нажмите на кнопку **Добавить поля**.

#### Записать отчет по взвешиванию

Выберите эту опцию, чтобы записать содержания и вес для всех точек, использованных в расчете блоков указанного Файла отчета.

## Создание отчета по блочной модели пластов

Во вкладке **Стратиграфия**, в группе **Блочная модель пластов**, нажмите на опцию **Отчет**, чтобы создать отчет по площадям, тоннажу и объемам блоков (и, при желании, пустой породы) в Файле блочной модели пластов.

### Поля Вост., Сев. коорд. и Z

Укажите имена полей восточных, северных и координат Z в файле ввода.

### Поле материала

Дважды щелкните мышью (или нажмите F3), чтобы выбрать имя Поля материала. Поле материала является обязательным и, как правило, содержит имена Пластов и Межпластовых прослоев.

### Поле Плотность и Плотность по умолчанию

Введите значение Плотности по умолчанию. Если в файле ввода есть поле Плотности, выберите его двойным нажатием левой кнопкой мыши. Если значение плотности при обработке записи отсутствует, будет использоваться плотность по умолчанию. Накопленная плотность, используемая в вычислениях объема и тоннажа, добавляется в файл вывода. Это позволяет проверять значение плотности, используемое для вычисления тоннажа для различных диапазонов содержаний.

### Исключить породу

Пустая порода может быть исключена из отчета либо применением соответствующего фильтра, либо путем выбора опции "Исключить породу".

На Вкладке **Опции** выберете **По горизонтам**, чтобы указать диапазоны для файла отчета, используя набор значений диапазона глубин От Z - До Z, и присвоить Имя горизонта каждому диапазону. Интервалы От Z - До Z не должны накладываться друг на друга, при этом значение До Z одного интервала может быть ниже, чем значение До Z следующего интервала.

Чтобы получить отчет по блочной модели без указания диапазонов содержаний выберите **Нет (глобальные)**.

Существует три способа определения диапазонов, которые будут использованы в отчете, создаваемом этой функцией:

- 1)Использовать набор бортов;
- 2)Использовать набор цветов;
- 3)Использовать набор бортов Полииндикаторного кригинга.

Заметки:

Отчет по отдельной блочной модели пластов

Ввод/Вывод **Опции** Оценка

Коэффициент вскрыши  
 Поле коэффициента объема   
 Поле коэффициента тоннажа

По горизонтам

От (Z)	До (Z)	Имя горизонта
150	300	150
300	450	300
450	600	450

Запустить  
Отмена  
Формы

### Вкладка Оценка

#### Набор бортов

Выберите опцию Набор бортов, если вы хотите определить диапазоны в отчете по запасам, используя набор бортов. Если вам необходимо создать набор бортов, щелкните правой кнопкой мыши в окне Набор бортов.

Если вы применяете набор бортов для определения диапазонов, которые будут использованы в отчете, вы можете нажать на кнопку Вычислить для расчета диапазонов, с основанием на первом и последнем значениях (которые вы вводите), на заданном количестве интервалов или их размере .

Отчет по отдельной блочной модели пластов

Ввод/Вывод Опции **Оценка**

Поля оценки

Отчётные борта

Нет (глобальные)

Набор бортов

Набор цветов

Подсчитать итоги

Поля оценки

Поле содержаний	Единица содержания	Единица полезного компонента
GCV	не задано (т)	караты (ct)

Запустить  
Отмена  
Формы

#### Использовать набор цветов

Выберите опцию Набор цветов, чтобы определить диапазоны так же, как для числовых наборов цветов. Чтобы создать диапазоны, вы можете использовать все соответствующие функции (такие как "Присвоение")

### Поля оценки

Выберите до 10 полей для которых будет выполнена оценка и создан отчет.

### Поле содержаний

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать Поля содержаний, для которых вы хотите произвести оценку. Вы можете выбирать поле несколько раз, если Единицы полезного компонента в отчете будут разными.

### Единицы содержания

При расчете имеющихся значений для Полей содержаний каждое значение можно взвесить на основании объема блока или тоннажа блока. Опция тоннажа при вычислении учитывает значение плотности.

Если вы выбрали Единицу содержания, можно преобразовать её в Единицу полезного компонента. Значение полезного компонента равно Полю содержания, умноженному на объем (м<sup>3</sup>) или тоннаж (т).

## Написание макросов

Создать макрос:

**Скриптинг > [Макрос] Создать**

Открыть макрос:

**Скриптинг > [Макрос] Открыть**

Запустить макрос:

**Скриптинг > [Макрос] Запустить макрос**

Макрос – это файл, содержащий список действий, которые Micromine выполняет последовательно, без дальнейшего ввода параметров. Каждое действие задается именем (меню) процесса, номером набора форм и, при желании, параметрами. Любая функция, которая находится в меню Micromine, может использоваться в качестве действия для макроса. После настройки макроса вы можете запускать его многократно без какого-либо вмешательства в процесс.

### Создание макроса

Процесс написания и использования макроса подразделяется на три этапа:

1. Создание, проверка и сохранение всех наборов форм, которые будут использованы для написания макроса;
2. Написание файла макроса с указанием процессов, за основу которого берутся сохраненные наборы форм;
3. Запуск макроса и проверка результатов.

**Примечание:** не обязательно заранее настраивать и сохранять формы, можно указать в файле макроса процессы, а только потом для каждого процесса, непосредственно из окна редактирования файла макроса, настроить формы.

### Настройка набора форм

Настройте наборы форм для нужных вам процессов так, как вы бы это сделали, если бы выполняли тот или иной процесс вручную. Единственное отличие заключается в том, что вы можете задавать изменяющиеся параметры для процесса с помощью %1, %2, %3... %n.

Необходимо ввести %n в то поле, значение в котором будет изменяться при выполнении данного процесса после запуска макроса. Другими словами, вы вводите %n в форму, а затем в файле макроса в столбце %n указываете значение, которое должно заменить %n после запуска макроса.

### Редактирование файла макроса

После того как вы установите наборы форм, которые определяют схему работы процессов, необходимо написать файл макроса.

Каждая строка файла макроса представляет собой отдельный шаг или действие, для которого указывается ПРОЦЕСС и Форма.

1. Поле ПРОЦЕСС соответствует пункту меню, который вы выбрали бы, если бы выполняли задачу вручную.
2. Поле Форма соответствует подходящему для процесса сохраненному набору форм.

**%1, %2, %3...%n**

Если при настройке набора форм вы в качестве каких-либо значений указали переменные %1, %2, %3...%n, то вам необходимо указать значения в соответствующей столбце, которое после запуска макроса будет подставлено вместо %1, %2, %3...%n в набор форм.

Заметки:

**Специальные команды и поля**

Некоторые функции невозможно сохранить в качестве наборов форм обычным образом. Тем не менее, вы можете использовать специальные команды макросов, выбирая их из пунктов меню Написание скриптов и Макрос. Основная их часть находится в меню Написание скриптов, куда входят:

- Функции для работы с файлами. Набор инструментов для создания файлов и управления ими с помощью макроса;
- Функции для работы с каркасами. Набор инструментов для создания каркасов и управления ими;
- Функции для работы с разрезами. Набор инструментов для работы с контрольными файлами разрезов и указанными в них разрезами;
- Утилиты макросов. Опция для выбора принтера в обход стандартного диалогового окна Настройка печати Windows наряду с опциями для создания и использования таблицы подстановки макроса.

**Поиск ошибок и добавление примечаний**

Некоторые важные команды макроса находятся в меню Макрос, которые задаются в поле ПРОЦЕСС (не в главном меню). Сюда входят команды:

- **Прервать.** Впечатайте YES в поле ПАР, и эта команда прервет работу макроса при возникновении ошибки. В противном случае макрос пропустит все ошибки и продолжит работу до следующего этапа так, словно ничего не произошло;
- **Примечание.** Игнорирует весь текст в этой строке, и делает ее пригодной для маркировки полей в макросе. Вы можете использовать восклицательный знак (!) в примечании к той или иной строке макроса.

Хорошо написанный макрос, как правило, включает в себя обе команды. Строки примечаний можно добавлять в те позиции макроса, которые вам необходимо задокументировать так, чтобы другие пользователи смогли в нем разобраться.

**Поле файла чертежа**

При написании макроса, в котором необходимо создание файла чертежа, вам нужно внести или выбрать имя файла чертежа на выводе в поле Файл чертежа. Это поле создано для двух целей:

- Любой процесс, который создает файл чертежа, воспроизводит отклик Файла чертежа на выводе в диалоговом окне Создать файл чертежа, схожий с вводом имени вручную при создании файла чертежа;
- В процессе Редактор чертежа (PLOTPRINT) содержится имя документа чертежа, который управляет внешним видом чертежа. Кнопка таблицы подстановки (кнопка Файла чертежа) будет отображаться рядом с каждым процессом PLOTPRINT, упрощая задачу выбора документа чертежа.

**Другие поля макроса**

Стандартная структура файла макроса включает в себя нижеперечисленные поля:

- Файл BMP. Название графического файла, который отображается на экране;
- Присоединить ROP. Используйте это поле для присоединения отчета, чертежа или какого-либо другого файла вывода. Необходимо впечатать слово «ROP» в это поле процесса;
- ПАР. Если вы намерены использовать команду ПРЕРВАТЬ, вам необходимо внести в поле ПАР указатели YES или NO, чтобы обозначить следует ли макросу прекращать работу.

ПРОЦЕСС	Форма	Файл чертежа	Файл BMP	ПрисоедRQP	ПАР	%1	%2	%3	%4	%5	%6	%7	%8
1	SEAMBLOCKMODELLING	...	2	...		BM_Общая_испр	GCV	BM_GCV					
2	SEAMBLOCKMODELLING	...	2	...		BM_GCV	M%	BM_GCV_M					
3	SEAMBLOCKMODELLING	...	2	...		BM_GCV_M	ASH%	BM_GCV_M_ASH					

Оценка блочной модели пласта : Оценка макрос

Ввод | Метод моделирования | Поиск | Вывод

Модель с основанием на иерархии пластов  
 Файл стратиграфии: Стратиграфия общая

Оценочные данные  
 Файл ввода: Опробование  
 Тип: ДАННЫЕ  
 Фильтр  
 Поле Вост коорд: X  
 Поле Сев коорд: Y  
 Поле пласта: Пласт

Блочная модель пласта  
 Файл блочн. модели пластов: %1  
 Тип: ДАННЫЕ  
 Фильтр  
 Поле Вост коорд: X  
 Поле Сев коорд: Y  
 Поле Z: Z  
 Поле пласта: Пласт

Запустить | Отмена | Формы

ПРОЦЕСС	Форма	Файл чертежа	Файл BMP	ПрисоедRQP	ПАР	%1	%2	%3	%4	%5	%6	%7	%8
1	SEAMBLOCKMODELLING	...	2	...		BM_Общая_испр	GCV	BM_GCV					
2	SEAMBLOCKMODELLING	...	2	...		BM_GCV	M%	BM_GCV_M					
3	SEAMBLOCKMODELLING	...	2	...		BM_GCV_M	ASH%	BM_GCV_M_ASH					

Оценка блочной модели пласта : Оценка макрос

Ввод | **Метод моделирования** | Поиск | Вывод

Метод обратных расстояний  
 Степень: 2  
 Мин расстояние:

Кригинг  
 Тип модели: Одно направление  
 Тип кригинга: ОРДИНАРНЫЙ

Дискретизация  
 Дробление по X:   
 Дробление по Y:

Поле атрибутов: %2 | Полувариограмма | Среднее

Числовые исключения ...  
 Заменить целевое поле  
 Очистить целевое поле

Запустить | Отмена | Формы

ПРОЦЕСС	Форма	Файл чертежа	Файл BMP	ПрисоедRQP	ПАР	%1	%2	%3	%4	%5	%6	%7	%8
1	SEAMBLOCKMODELLING	...	2	...		BM_Общая_испр	GCV	BM_GCV					
2	SEAMBLOCKMODELLING	...	2	...		BM_GCV	M%	BM_GCV_M					
3	SEAMBLOCKMODELLING	...	2	...		BM_GCV_M	ASH%	BM_GCV_M_ASH					

Оценка блочной модели пласта : Оценка макрос

Ввод | Метод моделирования | Поиск | **Вывод**

Опции  
 Записывать количество точек  
 Записывать дисперсию кригинга  
 Записывать стандартную погрешность  
 Записывать среднее расстояние  
 Записывать минимальное расстояние  
 Записывать первичный атрибут ближайшего соседа  
 Записывать секторы  
 Записывать коэффициент эффективности кригинга  
 Записывать наклон линии регрессии

Файл вывода  
 Изменить имеющийся файл  
 Файл блочн. модели пластов: %3  
 Добавить поля ...

Записывать подробный отчет о взвешивании  
 Файл отчета:

Записывать данные проверки  
 Файл с данными проверки:

Запустить | Отмена | Формы

## Редактор чертежа

Редактор чертежа – это набор инструментов, с помощью которого вы можете создать макеты чертежей, используя данные проекта, после чего сохранить их в файл PDF/XPS/CAD, вывести на плоттер или другое устройство. Макеты чертежей могут быть как простыми, так и сложными, – такими, как вам необходимо – с множественными фрагментами, включающими другие чертежи, координатные сетки, легенды, рисунки и таблицы.

В Micromine существуют следующие объекты печати:

- **Шаблон макета** определяет визуальный дизайн макета, но обычно не содержит данных. Вы можете выбрать шаблон макета при создании файла чертежа, при его применении к существующему макету или в качестве основы для нового дизайна макета.
- **Файл чертежа** содержит снимок данных визекса для создания чертежа. Поскольку файл чертежа показывает данные в том виде, в каком они были зафиксированы при его создании, вы должны восстановить их, чтобы включить обновленные данные.
- **Макет чертежа** - это рабочий документ, который вы создаете и в конечном итоге распечатываете в Редакторе чертежей. Он сочетает в себе визуальный дизайн, предоставленный шаблоном, с данными из одного или нескольких графических файлов.

Чтобы создать макет чертежа, создайте файл чертежа (из Визекса или другого видового экрана), а затем примените шаблон макета. Если вы генерируете файл чертежа из Визекса, функция автоматической загрузки в редакторе чертежей автоматически применяет шаблон. Этот рабочий процесс показан на рисунке 1.



Шаблоны макетов имеют .PTX расширение и хранятся в папке профиля пользователя Micromine. Данная папка доступна также напрямую из Micromine:

- Выбрать Файл | Просмотреть | Профиль пользователя или
- Через Окно быстрого доступа Майкромин, которые появляются в верхней части панели навигации слева от любого диалога Открыть, Сохранить или Сохранить как:

Также эта папка может быть доступна из Windows:

- Введите %allusersprofile% \ MICROMINE \ Micromine в адресную строку проводника Windows.

Файлы чертежей имеют расширение .PEL и хранятся в папке вашего проекта. Они совместимы со старыми версиями Micromine.

Макеты чертежей имеют расширение .PEX и обычно имеют то же имя, что и соответствующий файл чертежа. Имена могут отличаться при создании файла

чертежа без использования автоматической загрузки, когда макет включает более одного файла чертежа или когда вы используете макет в макросе.

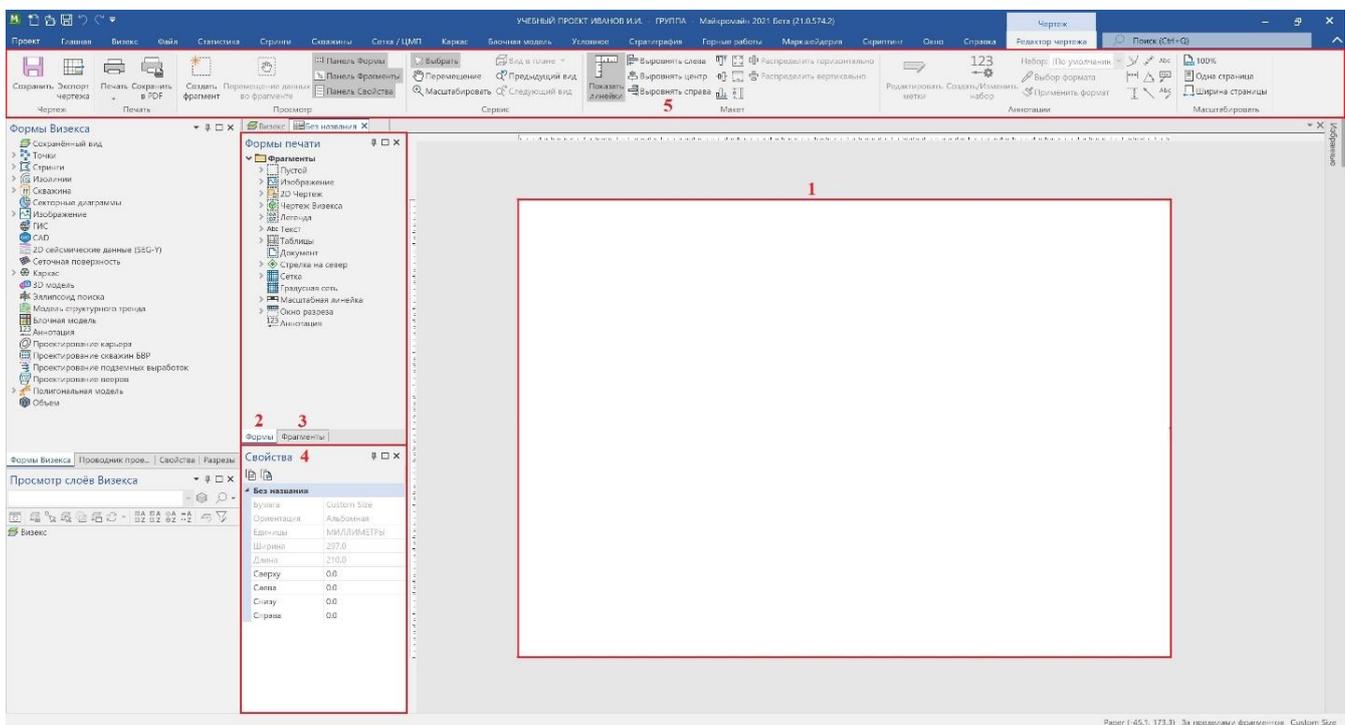
Панель инструментов **Редактора чертежа** состоит из основных инструментов, с помощью которых вы сможете производить различные действия с макетом. Слева от **Чертежа (1)** закреплено окно **Фрагменты чертежа**, с помощью которого вы управляете фрагментами вашего чертежа, окно **Формы печати (2)**, в котором находятся характеристики уже готовых фрагментов чертежа, и окно **Свойства**, в котором вы можете редактировать свойства любого фрагмента. В окне **Чертежа** визуализируются все фрагменты чертежа.

При выборе любого фрагмента, в окне **Свойства (4)** отображаются свойства выделенного фрагмента. Если окно не отображается, нажмите **Панель Свойства**  на вкладке **Редактор чертежа** в группе **Просмотр**. В данном окне можно настроить отступы, границы, ширину и высоту фрагмента, масштаб (для фрагментов чертежа) и так далее. Свойства, отображенные в окне, зависят от типа выбранного фрагмента.

Окно **Формы печати** служит для добавления нового фрагмента к макету. Фрагменты — это элементы (Текст, Изображение, Масштабная линейка, Сетка и т.д.), которые вы можете добавить к макету. Также вы можете добавить фрагмент интерактивно с помощью инструмента **Создать фрагмент** .

Окно **Фрагменты чертежа (3)** служит для быстрого выбора фрагмента или для управления связями между фрагментами.

На панели инструментов **Редактора чертежа (5)** расположены основные инструменты для работы с чертежом.



## Фрагменты чертежа

### Этапы создания чертежа

1. Создайте чертеж Визекса или файл чертежа. Для этого перейдите:

**Визекс > [Чертеж] Создать > Создать файл чертежа...**

**Визекс > [Чертеж] Создать > Создать чертеж Визекса...**

2. С помощью различных инструментов редактора чертежа настройте макет соответствующим образом.

Заметки:

## Основные понятия оптимизации карьера

Процесс оптимизации карьера использует алгоритм Лерча-Гроссмана, который основан на теории графов, и позволяет определить оптимальную оболочку карьера.

Для месторождения, которое представлено блочной моделью с показателями содержания полезного компонента или прибыли от добычи блока, уступы карьера определяются в условиях вышележащих блоков, которые необходимо извлечь для обеспечения доступа к каждому блоку в блочной модели.

В алгоритме Лерча-Гроссмана направленные конусы указывают какие блоки необходимо извлечь для того, чтобы добыть, переработать или складировать в отвал определенный блок. Для процесса оптимизации карьера каждый блок должен иметь соответствующее значение ценности.

Ценность безрудного блока обычно определяется затратами на добычу и складирование (отвалообразование, рекультивация и так далее) пустых пород. Отрицательное значение обозначает экономические потери. Ценность рудного блока определяется как доход от реализации конечного продукта за вычетом затрат, связанных с добычей и переработкой всех элементов в данном блоке.

Ценность рудного блока может быть отрицательным значением в случае, если затраты превышают доход. Также, в некоторых случаях рудным блоком можно считать тот блок, экономические потери которого при обработке меньше, чем если бы данный блок обрабатывали как безрудный (безугольные). Процесс оптимизации карьеров определяет блоки с отрицательным значением ценности как безрудные, а блоки с положительным показателем как рудные (с углем).

Процесс оптимизации карьера состоит из следующих этапов:

- Подготовка блочной модели;
- Определение исходных параметров оптимизации карьера;
- Получение предельной оболочки карьера;
- Создание набора вложенных оболочек карьера;
- Анализ набора вложенных оболочек карьера;
- Выбор оптимальной оболочки карьера.

В зависимости от исходных данных подготовка блочной модели может включать в себя следующие этапы:

- Переблокировка и/или оптимизация блочной модели (при необходимости увеличения или уменьшения размеров блоков);
- Регуляризация блочной модели (при необходимости создания блочной модели с коэффициентом рудоносности);
- Создание блочной модели вмещающих пород и объединение ее с рудной блочной моделью;
- Создание новых полей и заполнение их кодами для дальнейшего расчета различных параметров;
- Усечение блочной модели по ЦМП.

Конечной целью процесса оптимизации карьера является определение **оптимальной оболочки карьера**. Оптимальная оболочка дает наибольший чистый дисконтированный доход, принимая во внимание все эксплуатационные ограничения на сроки отработки (например, годовую производительность предприятия по добыче и переработке), ставку дисконтирования и возможные периодические капитальные затраты. Согласно зарубежным литературным источникам, предельная оболочка карьера считается оптимальной только для месторождений с коротким сроком эксплуатации (приблизительно 3 года). Если месторождение обрабатывается дольше данного срока, то необходимо создать вложенные оболочки карьера и произвести анализ для определения оптимальной оболочки.

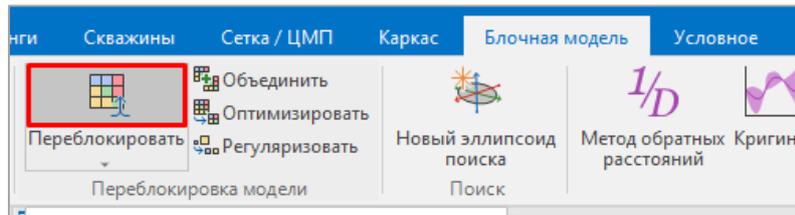
Для определения оптимального карьера необходимо провести последовательный анализ вложенных оболочек карьера. **Вложенные оболочки карьера** – это конечные контуры карьеры, которые были созданы с

использованием идентичных вводных данных, за исключением цены конечной продукции, к которой применяется факторы корректировки дохода (ФКД).

Анализ вложенных оболочек карьера позволяет выбрать оптимальную оболочку и определить будущие дисконтированные денежные потоки, принимая в расчет ставку дисконтирования и другие параметры (например, периодические затраты).

## Настройка параметров оптимизации и получение предельной оболочки карьера

Как было изложено выше, зачастую перед оптимизацией блочную модель нужно подготовить. Если в наличии сеточная (пластовая) модель, то ее нужно переблокировать, так как оптимизатор карьера использует определения блоков для создания единичного уступа для контуров оптимизации.



В процессе переблокировки, необходимо выбрать размеры блоков по X, Y и Z. При необходимости привязки переблокировки к конкретным горизонтам, следует воспользоваться режимом – **Использовать произвольное значение начала блока** и указать в качестве начальной отметки по Z отметку кратную нужным горизонтам нарезки с учетом размера блока, при этом данную отметку указать значительно ниже самого нижнего блока модели.

**Переблокировка блочной модели** ? X

---

**Ввод**

Файл:  Запустить

Тип:  Закреть

Фильтр

Поле Вост коорд:  Формы ▾

Поле Сев коорд:

Поле Z:

---

**Вывод**

Файл:

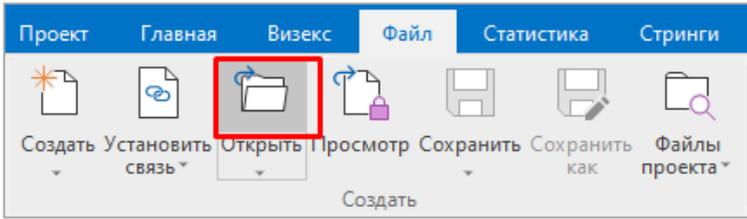
**Использовать произвольное значение начала блока**

<p><b>Размер блока</b></p> <p>Восток: <input type="text" value="15"/></p> <p>Север: <input type="text" value="15"/></p> <p>Z: <input type="text" value="20"/></p>	<p>Восток: <input type="text" value="0"/></p> <p>Север: <input type="text" value="0"/></p> <p>Z: <input type="text" value="10"/></p>
---	--

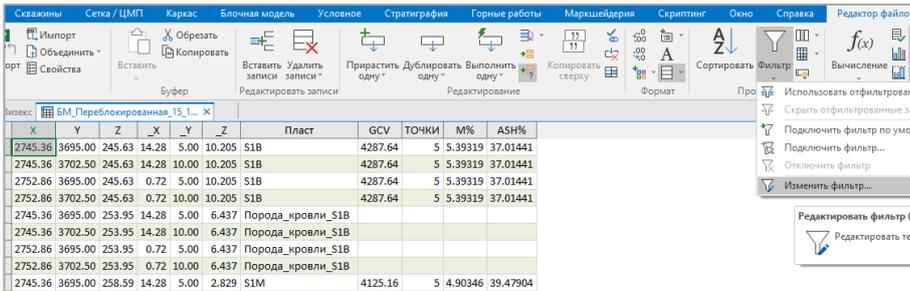
После, если предполагается использование полной модели, уже можно приступать к ее настройке для оптимизации при помощи выражений, если же оптимизацию планируется выполнять по модели, состоящей только из угля следует удалить из модели вскрышные блоки или их отфильтровать. Ниже рассмотрим процесс удаления вскрышных блоков.

Создадим фильтр для модели для этого откроем ее в редакторе файла:

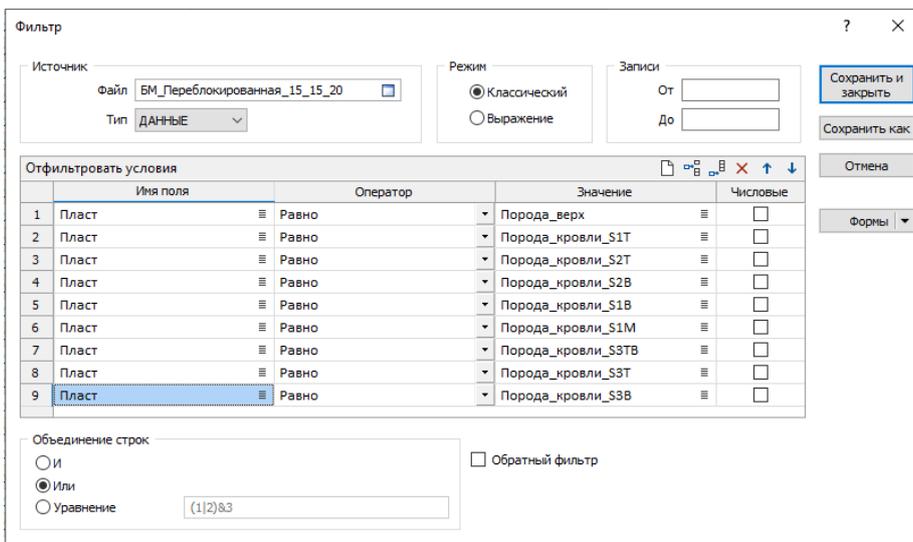
Заметки:



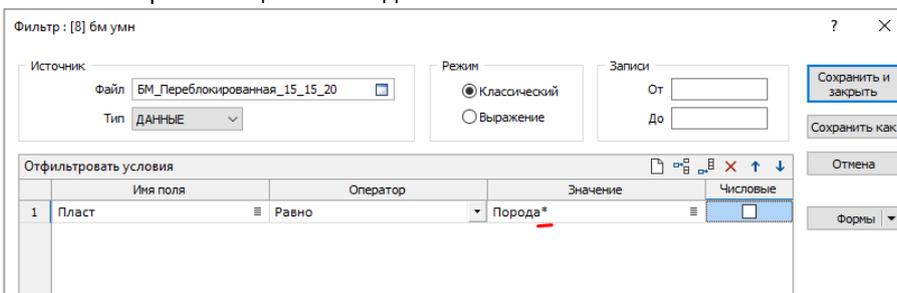
И выберем изменить фильтр



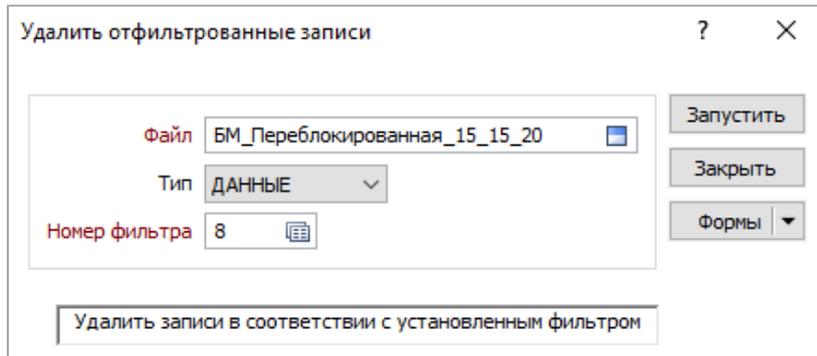
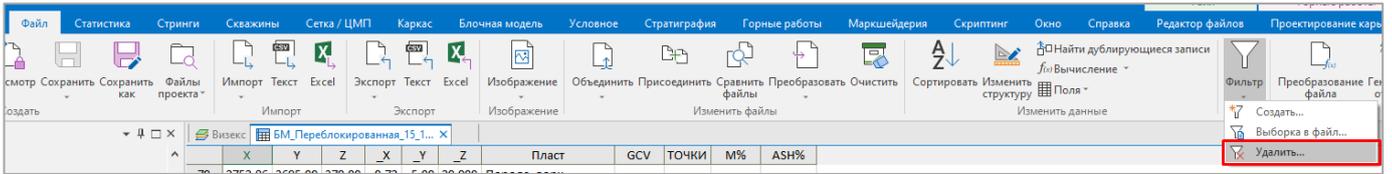
Настроим фильтр, оставляющий только вскрышные блоки так:



Или аналог при помощи знака подстановки \*:



После настройки фильтра переходим **Файл>Фильтр>Удалить** и выбираем в команде БМ и фильтр



И после можно приступить к настройке модели при помощи выражений

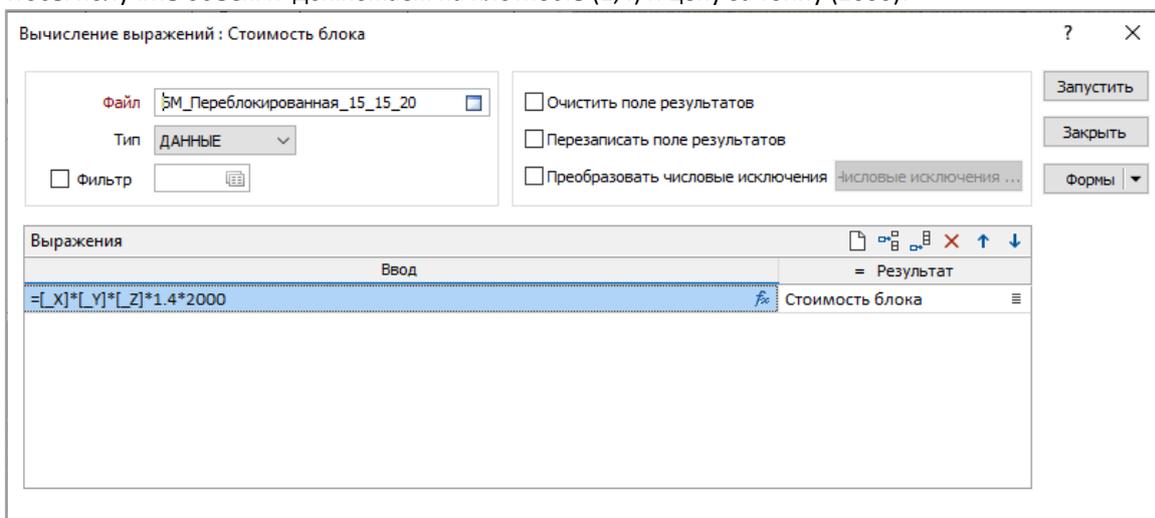
## Редактор выражений для добавления данных в БМ

Вы можете использовать динамические выражения для вычисления значений нового поля из значений существующего поля.

Функцию **Вычислить (выражение)** можно открыть двумя способами:

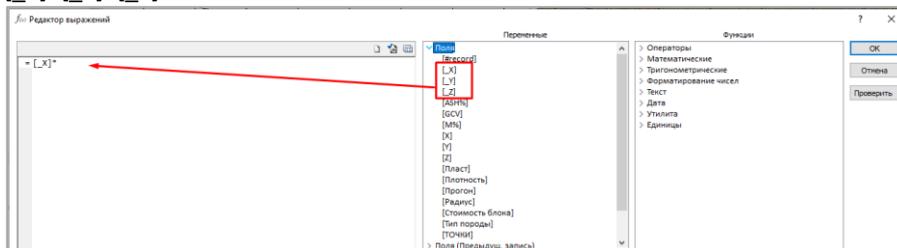
1. Если файл открыт, во вкладке **Файл | Редактор файлов**, в группе **Сервис**, нажмите на **Вычислить (выражение)**, чтобы произвести вычисление выражений записать результаты в новые поля в текущем файле. Если открыт более чем один файл, расчет выражений выполняется по файлу в активном окне.
2. Во вкладке **Файл**, в группе **Изменить данные**, нажмите на **Вычислить**, чтобы выбрать файл, для которого требуется выполнить вычисление динамического выражения. Для выбора вам будет представлен список переменных имен полей, констант и функций.

В данном случае выражения используются для получения в блочной модели поля со значением ценности каждого угольного блока. Для этого в редакторе выражений, задаем следующее, то есть перемножаем стороны стороны блока, чтобы получить объем и домножаем на плотность (1,4) и цену за тонну (2000):



Заметки:

Чтобы не вписывать значения полей вручную, когда только вошли в режим редактора следует кликнуть по полю в колонке Ввод и выбрать поля [X]\*[Y]\*[Z].



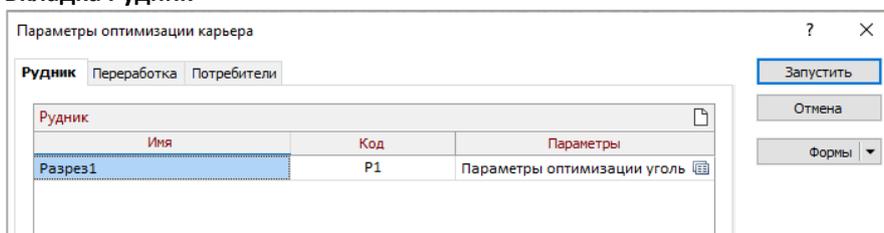
Далее впечатать название нового поля в колонке **Результат** и нажать – **Запустить**.

*Оптимизация карьера:*

**Горные работы > [Оптимизация] Оптимизатор карьера > Оптимизатор карьера...**

Первым этапом оптимизации карьера является настройка параметров оптимизации.

**Вкладка Рудник**



**Имя**

Введите название месторождения, по которому вы будете выполнять оптимизацию.

**Код**

Введите идентификационный код, который будет присвоен месторождению. Этот код будет использоваться для идентификации месторождения в отчетах.

**Параметры**

Необходимо создать или выбрать существующий набор форм с параметрами оптимизации (файл блочной модели, затраты на добычу руды/породы и так далее).

**Вкладка Модель**

Используйте вкладку Модель, в диалоговом окне Параметры карьера, чтобы указать требуемые поля в файле блочной модели, тип модели и метод определения ценности блока (значения оптимизации). Вы также можете задать границы, в которых будет выполняться оптимизация.

**Файл блочной модели**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите файл блочной модели, который будет использоваться в данном процессе.

**Примечание.** В случае, если вы выбрали **тип модели Полная**, модель должна быть достаточно большой, чтобы вмещать в себя карьер. Если модель слишком мала, борта карьера на границе модели будут вертикальными, следовательно, форма карьера будет некорректной.

**Поля Вос., Сев. коорд. и Z**

Укажите имена полей, в которых содержатся Восточные, Северные и Z координаты в файле блочной модели.

**Поле плотности**

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать поле, содержащее значения Плотности. Если значения отсутствуют, будут применяться настройки Плотности по умолчанию, заданные во вкладке Значения по умолчанию.

### Поле ПКЗО

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать имя поля в файле блочной модели, в котором содержится ПКЗО (поправочный коэффициент затрат на обогащение).

**Примечание.** Поправочный коэффициент затрат на обогащение определяет только те затраты, которые будут понесены, если руда пройдет переработку на обогатительной фабрике. Эти затраты вводятся в виде фактора относительно "стандартного блока", который имеет поправочный коэффициент на затраты на обогащение, равный 1. Если это поле остается незаполненным, либо имеются отсутствующие значения, будет применяться ПКЗО по умолчанию, заданный во вкладке Значения по умолчанию.

### Поле ПКЗД

Дважды нажмите левой кнопкой мыши, чтобы выбрать имя поля в файле модели, в котором содержится ПКЗД (поправочный коэффициент затрат на добычу).

**Примечание.** ПКЗД определяет только те затраты, которые будут понесены, если блок будет добыт. Затраты, не учитываемые при остановке добычных работ, не влияют на коэффициент поправки для добычных работ. Эти затраты вводятся в виде фактора относительно "стандартного блока", который имеет поправочный коэффициент затрат на добычу, равный 1.

Если это поле оставлено пустым, либо значения в указанном поле отсутствуют, будет применяться ПКЗД по умолчанию, заданный во вкладке Значения по умолчанию.

Если ПКЗД для руды и породы являются разными, тогда для каждого блока будет выбран наиболее подходящий.

### Поле факторов

Если вы используете факторную модель для оптимизации карьера, укажите имя поля, которое содержит фактор для каждого блока модели.

**Примечание.** В данном случае процесс может работать только с Полной моделью.

### Тип модели

#### Полная модель

Если выбран режим Полная модель, границы оптимизации задать невозможно, также невозможно ограничить модель до ЦМП. Все параметры будут получены из блочной модели отдельно (это означает, что отсутствующие блоки расцениваются как воздух, а не как порода).

Полный режим требует, чтобы блочная модель уже была ограничена воздухом, это необходимо сделать до начала процесса оптимизации. Процесс оптимизации может работать как с субблокированными, так и с факторными блочными моделями.

#### Рудная модель

Если выбран режим Рудная модель, модель может быть ограничена топографией, а область оптимизации может быть ограничена заданными вами границами. В данном случае все отсутствующие блоки заполняются параметрами породы по умолчанию, блоки воздуха – это те блоки, которые лежат выше ЦМП.

Заметки:

В режиме Рудная модель оптимизация проходит быстрее.

#### Файл ЦМП

Если выбрана Рудная модель, выберите **Тип** и **Имя** каркаса, содержащего топографическую основу разрабатываемого участка.

#### Использовать настраиваемые границы для оптимизации

Если в качестве типа модели выбрана Рудная модель, используйте эту опцию, чтобы задать минимальные и максимальные параметры для полей Вост., Сев. и Z координат, чтобы установить границы, в которых будет выполняться оптимизация.

**Примечание.** Если настраиваемые границы оптимизации не заданы, процесс будет рассчитывать границы оптимизации из самой верхней точки поверхности ЦМП и самой нижней точки файла блочной модели, учитывая минимально возможный угол для создания бортов карьера.

#### Значение оптимизации

##### Рассчитать из доходов по элементу и расходов

Для каждого блока рассчитывается экономическая оценка как для рудного блока (доход от элемента - затраты на переработку - затраты на добычу руды - затраты на извлечение элемента - затраты на продажу) и как для породного блока (то есть стоимость добычи пустой породы) для всех методов переработки. Далее выполняется их сравнение. Если денежный поток руды больше денежного потока пустой породы, тогда блок обрабатывается как РУДА. В противном случае блок обрабатывается как ПОРОДА.

#### Использовать значение из поля

Выберите данный режим, если в вашей модели есть поле, в котором заранее рассчитана оценка для каждого блока (разница между доходом и расходом). Программа будет максимизировать эти значения при формировании предельной оболочки карьера.

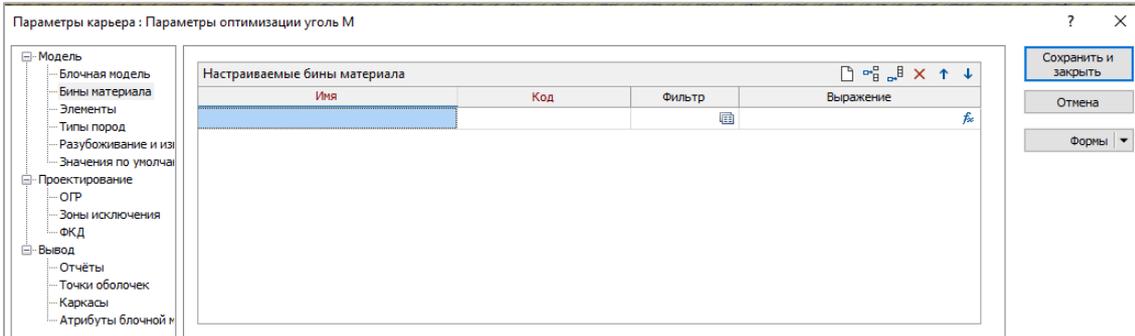
#### Примечание

При оптимизации модели в которой весь объем блока является полезным ископаемым (как в нашем случае для угля), есть возможность вести оптимизацию как по полной так и по рудной модели, в данном курсе рассматривается пример для рудной модели. В случае, если необходимо провести оптимизацию по полной модели, нужно выбрать режим – **Использовать значение из поля** и предварительно рассчитать при помощи выражений, значение прибыли с учетом всех затрат, для добычных и вскрышных блоков (у вскрышных значение будет отрицательным) и свести их в одно поле, которое и будет использоваться для оптимизации.

The screenshot shows the 'ЦМП' (Block Model) configuration window. On the left is a navigation tree with 'Цель' (Goal) selected. The main window is divided into several sections:

- Ввод** (Input): 'Файл блочн. модели' (Block model file) is set to 'BM\_перезаблокированная'. 'Тип' (Type) is 'ДАННЫЕ' (DATA). There are input fields for 'Поле Вост коорд' (East coord field) with value 'X', 'Поле Сев коорд' (North coord field) with value 'Y', and 'Поле Z' (Z field) with value 'Z'. There are also fields for 'Поле плотности' (Density field) with value 'Плотность' (Density), 'Поле ПКЗО' (PKZO field), 'Поле ПКЗД' (PKZD field), and 'Поле фактора' (Factor field).
- Тип модели** (Model type): 'Полная модель' (Full model) is unselected, and 'Рудная модель' (Ore model) is selected.
- ЦМП** (Block Model): 'Тип' (Type) is 'Исходные данные Уголь ДТМ\_С' (Initial data Coal DTM\_C) and 'Имя' (Name) is 'Торо финал' (Toro final).
- Использовать настраиваемые границы для оптимизации** (Use custom boundaries for optimization): This checkbox is unselected. Below it are 'Мин' (Min) and 'Макс' (Max) input fields for 'Восток' (East), 'Север' (North), and 'Z'.
- Значение оптимизации** (Optimization value): 'Рассчитать из доходов по элементу и расходов' (Calculate from element income and expenses) is unselected, and 'Использовать значение из поля' (Use value from field) is selected. Below it is a 'Поле знач-я' (Value field) input field, which is highlighted with a red box.
- Коэффициент размеров блоков** (Block size coefficient): Input fields for 'Восток' (East), 'Север' (North), and 'Z'.

### Вкладка Бины материала



На данной вкладке задаются добываемые материалы, например сорта руды. Данная вкладка является необязательной для заполнения. Если вы не хотите как-либо классифицировать ваши материалы, вы можете оставить ее пустой. В таком случае все рудные блоки в вашей модели будут неклассифицированным материалом (unclassified material).

**Имя**

Введите имя материала.

**Код**

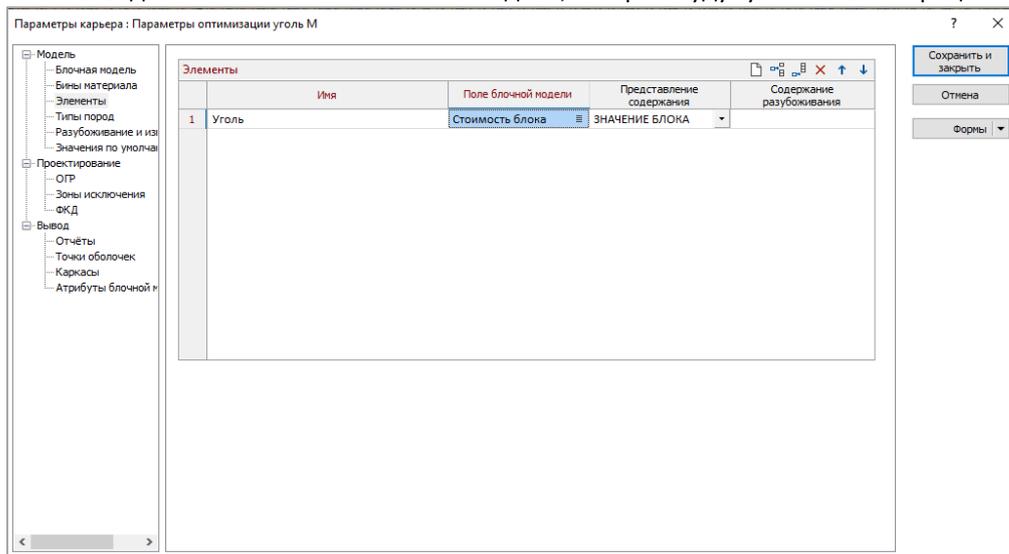
Введите сокращенное название (код) материала.

**Фильтр**

С помощью фильтра задайте что именно относится к данному материалу.

### Вкладка Элементы

На вкладке Элементы задаются элементы из блочной модели, которые будут участвовать в процессе переработки.



**Имя**

Укажите имя элемента, которое будет использоваться при формировании отчетов.

**Поле блочной модели**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите поле блочной модели с содержанием элемента.

**Представление содержания**

Выберите в каких единицах у вас представлены содержания в блочной модели. Извлекаемые содержания можно представить в процентах или как значение коэффициента к стандартному блоку (г/т, тр.унц./т, фунт/т, карат/т, кг/т и т.д.).

**СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ.** Если вы выбираете эту опцию для представления содержания, поле Единицы становится неактивным, для вычисления тоннажа элемента используется содержание элемента в блочной модели (то есть значение = содержание \* объем блока \* плотность, учитывая извлечение и разубоживание).

**ЗНАЧЕНИЕ БЛОКА.** Ожидаемый доход от блока. Если вы выбираете эту опцию для представления содержания, тогда для вычисления экономической оценки блока будет использоваться значение дохода, указанное в выбранном поле.

**Примечание.** В данном случае будут брать в расчет разубоживание и извлечение, при этом дополнительные затраты, указанные в окне Переработка, будут проигнорированы.

Заметки:

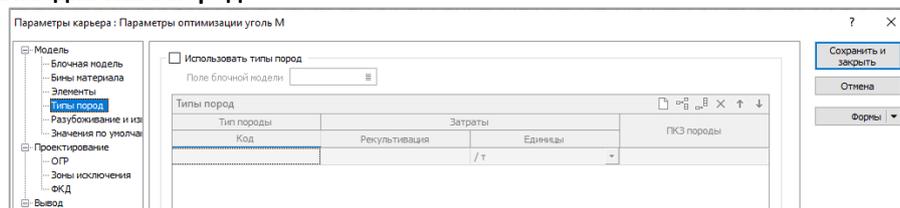
Если пользовательское значение блока, получаемое из блочной модели, равно нулю, тогда блок классифицируется как пустая порода.

Минимальный выемочный блок – это всегда исходный родительский блок, в то время как Минимальные обрабатываемый блок может являться субблоком.

### Содержание разубоживания

Укажите содержание в пустой породе, которой будет разубоживаться руда.

### Вкладка Типы пород



На данной вкладке вы можете задать настроить затраты на рекультивацию для различных типов пород в вашей модели.

#### Использовать типы пород

Выберите данную опцию, чтобы настроить затраты на рекультивацию.

#### Поле блочной модели

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите поле блочной модели, в котором содержатся типы пород.

#### Код

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите код того или иного типа породы.

#### Затраты

##### Рекультивация

Укажите затраты на рекультивацию.

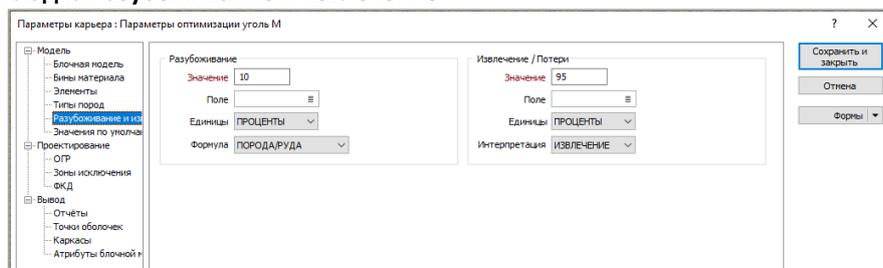
##### Единицы

Укажите единицы, за которые указываются затраты на рекультивацию (т или м<sup>3</sup>).

##### ПКЗ породы

Укажите поправочный коэффициент затрат на добычу данного типа породы.

### Вкладка Разубоживание и извлечение



На данной вкладке вы можете задать параметры добычи руды из недр (разубоживание и извлечение/потери).

#### Разубоживание

Разубоживание выражается как в ФАКТОРАХ, так и в ПРОЦЕНТАХ. Если вы используете фактор, то введите значение, которое больше или равно 1. Значение 1 – нет разубоживания. Фактор разубоживания показывает, какое количество пустой породы будет добыто вместе с рудой. Данный коэффициент влияет на добытый объем по всем блокам. Другими словами, если объем блока равен 100, разубоживание равно 1.2, тогда переработанный объем будет равен 120, а содержание полезного компонента разубожено.

Укажите **Поле** разубоживания, если вы хотите использовать различные значения разубоживания в каждом блоке вместо того, чтобы использовать постоянное значение. В тех блоках, где разубоживание не задано будет использоваться заданное вами значение разубоживания.

Чтобы преобразовать проценты в факторы, необходимо сделать следующее вычисление (ПРОЦЕНТЫ / 100) + 1. Если разубоживание равно 50%, тогда значение фактора равно 1.5.

Выберите соответствующую формулу расчета Разубоживания. Существует два распространенных определения разубоживания горной массы (Pakalnis, 1986):

ПОРОДА / РУДА = Добытые тонны породы / Добытые тонны руды

ПОРОДА / (РУДА + ПОРОДА) = Добытые тонны породы / (Добытые тонны руды + Добытые тонны породы) (СНГ)

Например, если вес добытой породы равен 50 тоннам, а вес добытой руды равен 50 тоннам, тогда, в соответствие с каждой формулой, значения разубоживания будут равны:

ПОРОДА / РУДА = 50 тонн / 50 тонн = 100%

ПОРОДА / (РУДА + ПОРОДА) = 50 тонн / (50+50) тонн = 50%

### Извлечение/Потери

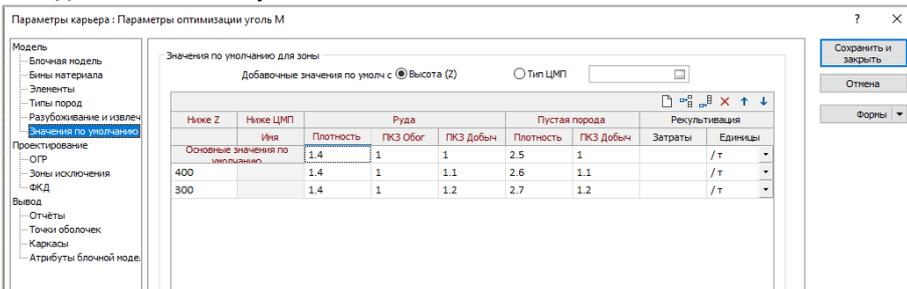
Извлечение – это величина обратная потерям (то есть, если потери при извлечении из недр составляют 10%, то извлечение составит 90%).

Введите значение Извлечения, которое больше нуля и меньше или равно 1. Коэффициент извлечения показывает количество руды, которое может быть извлечено из карьера и отправлено на переработку. Он влияет на объем каждого блока.

Укажите **Поле** извлечения/потерь, если вы хотите использовать различные значения извлечения для каждого блока вместо того, чтобы использовать постоянное значение. В тех блоках, где извлечение/потери не заданы, будет использоваться заданное вами значение извлечение/потерь.

**Единицы** извлечения/потерь могут быть выражены в ФАКТОРАХ или ПРОЦЕНТАХ. Например, если объем блока равен 100, а фактор извлечения равен 0.9, это означает, что 90% блока может быть извлечено, а 10% будет потеряно. Добытый и переработанный тоннаж будет 90 (то есть 100 \* 0.9).

### Вкладка Значения по умолчанию



Если цена добычи и переработки изменяется на различных горизонтах карьера, то это можно задать на вкладке Значения по умолчанию. Данная вкладка так же используется для определения значений по умолчанию: Плотности, PK3O и PK3D для руды и породы, затрат на рекультивацию. Эти значения будут использоваться, когда не задано соответствующее поле в файле блочной модели, или некоторые значения в нем отсутствуют.

### Использовать ЦМП

Если вы выберете опцию Использовать ЦМП, вы можете задать различные настройки для определенных участков модели с использованием ЦМП.

### Высота (Z)

Если вы выберете данную опцию, вы можете задать различные настройки для определенных участков модели с использованием координаты Z.

### Руда

#### Плотность

Укажите значение плотности по умолчанию для руды. Значение по умолчанию будет использовать, если во вкладке Переработка поле Плотности не было задано, либо если в файле блочной модели имеются отсутствующие значения плотности.

#### PK3O

Укажите поправочный коэффициент затрат на обогащение, корректирующий затраты на переработку. Данное значение будет использоваться по умолчанию, если в файле блочной модели отсутствует значения PK3O.

#### PK3D

Укажите поправочный коэффициент затрат на добычу, корректирующий затраты на каждый извлеченный блок. Данное значение будет использоваться по умолчанию, если в файле блочной модели отсутствует значения PK3D.

### Пустая порода

#### Плотность

Укажите значение плотности по умолчанию для породы.

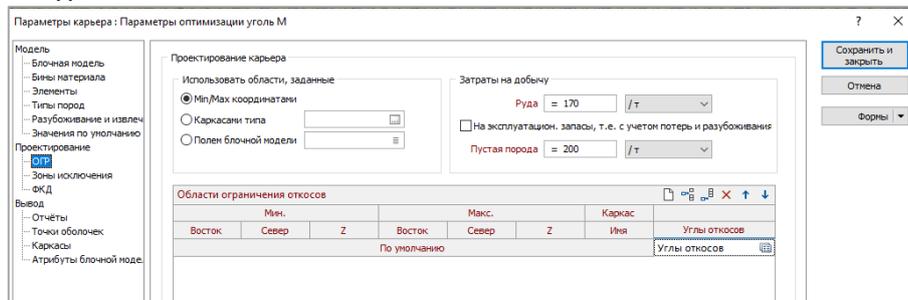
Заметки:

**ПКЗД пустой породы**

Укажите поправочный коэффициент затрат на добычу, корректирующий затраты на каждый извлеченный породный блок. Данное значение по умолчанию будет использоваться, если в файле блочной модели отсутствует значения ПКЗД.

**Рекультивация**

Укажите затраты на рекультивацию по умолчанию, которые определяют дополнительные затраты, применяемые к каждому блоку породы.

**Вкладка ОГР****Использовать области, заданные****Min/Max координатами**

Выберите данную опцию, чтобы задать координаты области и соответствующие углы откоса борта карьера.

**Каркасами типа**

Выберите данную опцию, чтобы указать каркасы, которые определяют область настройки угла откоса борта карьера.

**Поле блочной модели**

Выберите имя поля в файле блочной модели, которое содержит углы откосов. Для каждого блока можно задать только один угол откоса.

Если данное поле не задано, ограничения углов откосов для каждой области можно задать в разделе Области ограничения откосов.

Если поле, содержащее углы откоса, является заданным, ограничения откосов можно задать только для области по умолчанию в настройках Углы откоса карьеров.

Если ни один из субблоков в пределах родительского блока не содержит значение угла откоса, тогда будут использоваться значения углов откосов, заданных по умолчанию.

Если субблоки в пределах родительского блока содержат различные углы откосов, тогда будет браться среднее значение.

**Затраты на добычу****Руда**

Укажите затраты, связанные с обработкой рудного блока. Это затраты на БВР, экскавацию, транспортировку руды и т.д., которые могут меняться в зависимости от глубины залегания блока и расстояния его транспортировки до фабрики.

Если блок добывается как руда, то значение блока = Доход - Стоимость переработки - Затраты на добычу руды.

**Пустая порода**

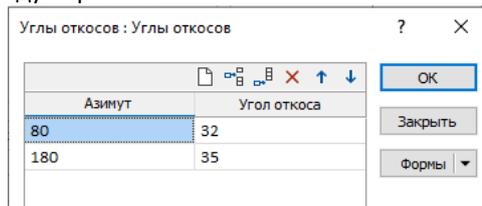
Задайте затраты, связанные с добычей породного блока. Это затраты на БВР, экскавацию, транспортировку пустой породы и т.д., которые могут меняться в зависимости от глубины залегания блока и расстояния его транспортировки до отвала.

**Примечание.** Затраты могут быть определены на тонну или на метр кубический. Вы можете комбинировать обе единицы измерения.

**Области ограничения откосов**

Используя раздел Области ограничения откосов, вы можете задать углы откоса в области по умолчанию (для всего карьера), а также использовать изменяющиеся условия для 10 различных суб-областей. Обратите внимание, области не должны

пересекаться друг с другом, а материнский блок не может быть присвоен более чем одной области. Угол откоса карьера – это общий угол откоса между бермами.

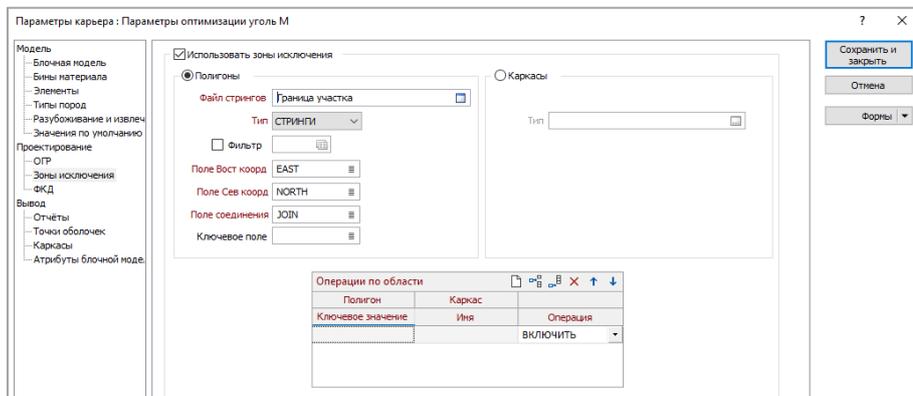


**Примечание.** Взаимное перекрытие секторов (областей) определяется только в ходе процесса оптимизации. Рекомендуется оставлять пустое пространство между границами секторов. Размер такого рекомендуемого пустого пространства равен размеру материнского блока в соответствующих единицах измерения.

**Углы откосов**

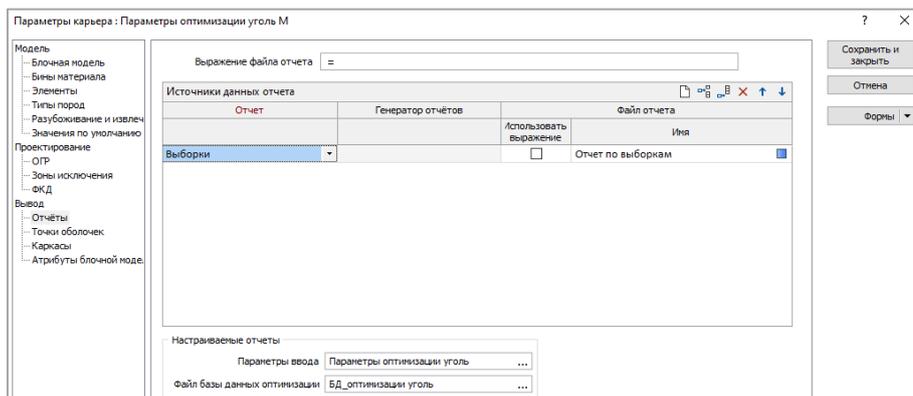
Нажмите правой кнопкой мыши по полю Углы откосов, чтобы создать или изменить набор форм и указать в нем углы откосов для соответствующих участков карьера.

**Вкладка Зоны исключения**



Данная вкладка позволяет задать зоны исключения. Зоны можно задать как каркасом, так и стрингом. Заданные вами зоны могут быть исключены из процесса оптимизации или же наоборот оптимизация будет выполняться именно в этих зонах.

**Вкладка Отчёты**



**Источники данных отчета**

Выберите нужный вам тип отчета и укажите имя данного отчета.

**Файл базы данных оптимизации**

Для выполнения анализа, а также построения графика результатов, создайте файл базы данных оптимизации карьера (\*.podb).

Введите имя базы данных оптимизации карьера, в которой будут храниться параметры и результаты оптимизации карьера.

Заметки:



### Вкладка Точки оболочек

#### Файл точек этапа

##### Файл

Укажите имя файла данных, куда будут записаны точки (центры блоков), которые были включены в созданную оболочку карьера.

##### Поля Вост., Сев. коорд. и Z

Укажите имена полей, в которые будут записаны восточные, северные и Z координаты.

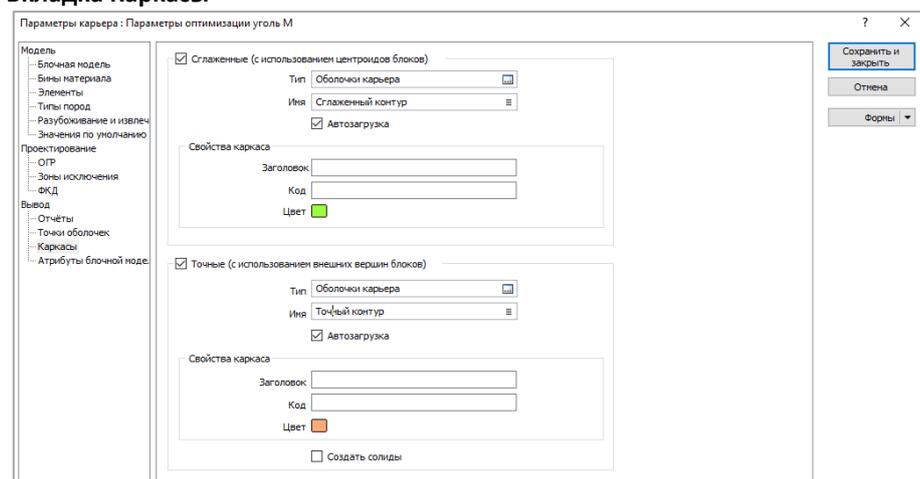
##### Поле кода ФКД

Укажите имя поля в файле точек, в котором будут храниться значения ФКД.

##### Поле номера выборки

Укажите имя поля, в котором будет храниться номер выборки.

### Вкладка Каркасы



**Сглаженные** оболочки карьера представляют собой каркасы, построенные по касательной к центрам крайних блоков, которые попали в оболочку карьера.

**Точные** оболочки представляют собой границы крайних блоков модели, которые попали в оболочку карьера.

##### Тип и Имя

Укажите Тип (или создайте новый) и Имя каркаса, в который будут записаны оболочки карьера.

##### Код

Введите символьный код, который будет использоваться для работы с каждой оболочкой (для их распознавания).

##### Цвет

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите цвет по умолчанию, который будет применен к каждой оболочке.

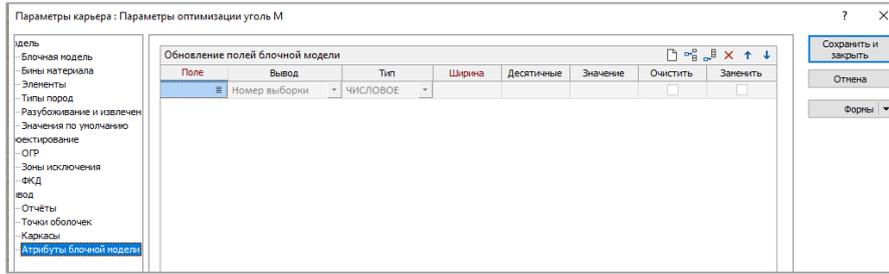
##### Заголовок

Введите Заголовок, который будет присвоен каждой оболочке.

##### Автозагрузка

Выберите данную опцию, чтобы автоматически загрузить полученные каркасы.

**Вкладка Атрибуты блочной модели**



**Поле**

Выберите существующее поле или введите имя поля, которое будет создано после данного процесса. В данное поле будут записаны указанные вами атрибуты для каждого блока блочной модели.

**Вывод**

Для кодировки блоков модели в пределах карьера вы можете использовать опцию НОМЕР КАРЬЕРА, НОМЕР УСТУПА (начиная с верхней части модели), МЕТОД ПЕРЕРАБОТКИ, ЗАДАННЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ и так далее.

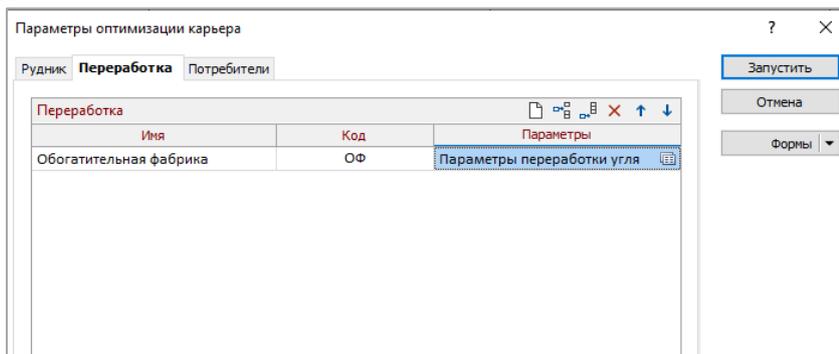
**Тип, Ширина, Десятичные и Значение**

Если выбрано Значение пользователя, становятся доступны поля ввода Тип, Ширина, Десятичные и Значение, которые необходимо заполнить. В поле Значение введите значение, которое будет записано в файл блочной модели для всех блоков в пределах оболочки карьера.

**Очистить и Заменить**

Если вы выбрали опцию Очистить, перед запуском процесса оптимизации все значения в соответствующем поле будут удалены. При выборе опции Заменить, значения будут перезаписаны.

**Вкладка Переработка**



**Имя**

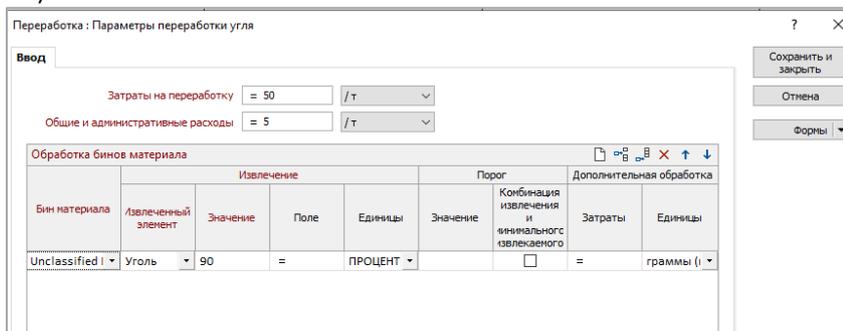
Укажите название метода переработки.

**Код**

Укажите сокращенное название (код) метода переработки. Он будет использоваться при формировании отчетов.

**Параметры**

Необходимо создать или выбрать существующий набор форм с параметрами переработки (затраты на переработку, извлечение и так далее).



**Затраты на переработку**

Укажите стоимость переработки тонны или метра кубического руды для выбранного метода.

**Общие и административные расходы**

Укажите общие и административные расходы для выбранного метода.

Заметки:

**Бин материала**

Укажите какой именно материал будет перерабатываться данным методом переработки.

**Извлекаемый элемент**

Выберите элемент, который будет извлекаться данным методом.

**Извлечение и единицы извлечения**

Извлечение может выражаться как фактор или как процентное соотношение. Извлечение – это та доля или то процентное соотношение элемента или продукта, которое извлекается данным методом. Если выражать извлечение как фактор, необходимо ввести значение, которое будет больше нуля, но меньше или равно 1.

Коэффициент извлечения влияет на содержание элемента в каждом блоке (например, если содержание элемента в блоке равно 10, а коэффициент извлечения задан равным 0.9, тогда значение содержания будет равно 9 (т.е.  $10 * 0.9$ )).

**Поле извлечения**

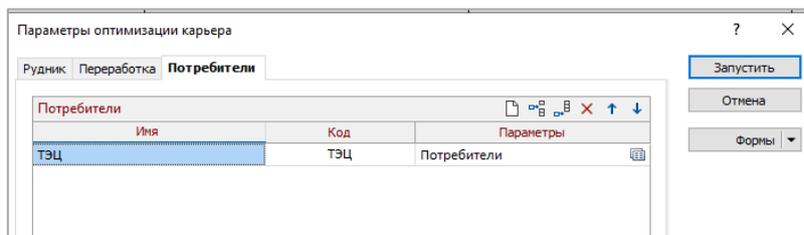
Укажите Поле извлечения, если вы хотите использовать различные значения извлечения в каждом блоке вместо того, чтобы использовать постоянное значение. В тех блоках, где извлечение не задано будет использоваться заданное вами значение извлечения.

**Минимально извлекаемое содержание**

Укажите Минимально извлекаемое содержание, ниже которого по данному методу и типу породы продукт извлекаться не будет. Это значение вычитается из значения содержания руды перед тем, как применяется Фактор извлечения. Другими словами, это минимальное извлекаемое содержание или содержание хвостов.

**Дополнительная обработка****Затраты**

Укажите дополнительные затраты на переработку единицы элемента.

**Цена**

Укажите цену за единицу конечного продукта. Единицы валюты, используемые для определения цены и стоимостных показателей, должны быть одинаковыми на протяжении всего процесса оптимизации.

**Единица**

Укажите единицу измерения, на основе которой задается цена элемента и затраты на его продажу.

**Затраты на продажу**

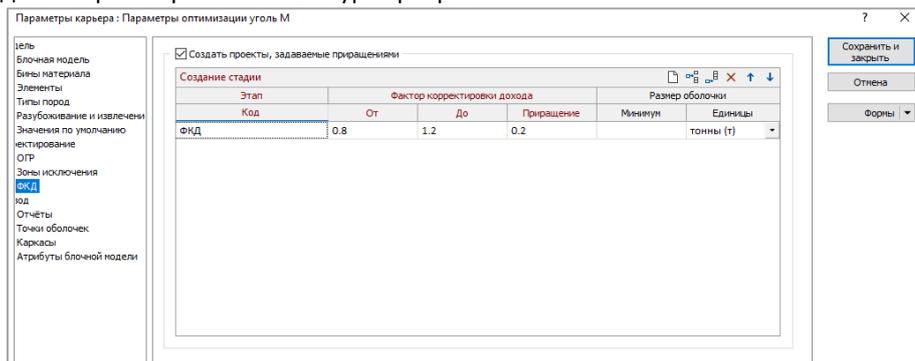
Задайте затраты на продажу единицы конечного продукта.

**Примечание** Значения параметров на вкладке потребители никак не будут влиять на оптимизацию, если в поле Представление содержания выбран параметр ЗНАЧЕНИЕ БЛОКА, поскольку значение каждого блока указывает ожидаемую выручку.

**Создание вложенных оболочек карьера**

Создание вложенных оболочек карьера с учетом фактора корректировки дохода позволяет в дальнейшем выполнить анализ чувствительности цены на товарно-

сырьевые ресурсы. Из набора созданных оболочек можно выбрать оптимальную оболочку, на основании которой в дальнейшем будет построен проектный контур карьера.



### Вкладка ФКД

Оптимизатор карьеров позволяет создать серию вложенных карьеров, используя факторы корректировки дохода (ФКД или RAF).

### Код

Укажите код для данной группы вложенных оболочек.

### Значения От, До и Приращение

Задайте диапазон значений ФКД (От и До), а также значение Приращения.

Например, если вы зададите интервал от 0.2 до 1 с приращением 0.2, процесс оптимизации создаст оболочки карьеров со значениями ФКД: 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 и 1.0.

**Примечание.** Если заданные диапазоны пересекаются, процесс оптимизации карьеров будет использовать ФКД из обоих интервалов. Тем не менее, если ФКД в пересекающихся диапазонах совпадают, такие факторы будут использованы только один раз.

## Визуализация оболочек карьера

Визуализация оболочек карьера производится через форму Визекса **Каркас**. Если вы хотите отобразить сразу все или несколько оболочек, воспользуйтесь опцией **Набор**.

## Анализ оболочек карьера

Следующим этапом процесса оптимизации является анализ оболочек карьеров. Он позволяет определить оптимальную оболочку карьера, а также получить укрупнённый календарный план и информацию по денежным потокам по периодам.

Перед анализом обязательно необходимо сохранить форму окна Параметры оптимизации карьера.

*Анализ оболочек карьера:*

**Горный работы > [Оптимизация] Оптимизатор карьера > Анализировать карьеры**

### Вкладка Ввод

Анализ вложенных оболочек карьера позволяет выбрать оптимальную оболочку.

### Параметры оптимизации

Выберите набор форм Параметров оптимизации.

### Режим

Анализ можно выполнить, используя два режима работы:

**По вложенным карьерам.** При запуске режима По вложенным карьерам выполняется расчет показателей по каждой ранее созданной оболочке карьера.

**По периодам.** При запуске режима По периодам выполняется расчет показателей по периодам, при этом используется предельная оболочка карьера, а вложенные оболочки служат для настройки порядка производства горных работ. Продолжительность периода зависит от заданной производительности, т.е. если производительность 10 млн.т./год, то под периодом подразумевается год.

Заметки:

### Сценарий

Чтобы определить последовательность ведения горных работ для оболочек карьера при добыче слоя, можно использовать три сценария.

Слой – это набор блоков, который обрабатывается в режиме Анализировать. В пределах слоя нет четкого порядка отработки, и полагается, что все блоки в слое отрабатываются и перерабатываются одновременно. Если слой не может быть полностью переработан за период, берется его часть. В следующий период данные этого слоя будут пересчитаны, с использованием параметров для текущего периода, а также с учетом того, что часть его уже отработана.

#### Лучший сценарий

Наилучший сценарий плана горных работ включает полную выработку самого небольшого карьера, а затем полную выработку каждой последующей оболочки карьера сверху вниз до начала следующей оболочки карьера.

План горных работ при наилучшем сценарии редко бывает возможным на практике, поскольку расстояние продвижения борта карьера является слишком узким. Тем не менее, полезным бывает настроить верхний предел с позиции Чистого дисконтированного дохода (ЧДД).

#### Худший сценарий

Худший сценарий плана горных работ заключается в полной отработке каждого уступа перед началом работ со следующим. Здесь слой соответствует уступу.

Худший сценарий более выполним с практической точки зрения, однако является слишком дорогим, поскольку влечет много вскрышных работ на ранних стадиях отработки карьера. Худший сценарий позволяет вам настраивать нижний предел ЧДД.

#### Постоянный шаг (лаг)

Этот метод моделирует более близкую к реальности последовательность ведения горных работ.

Очень часто бывает сложно выбрать оболочку карьера с наиболее высоким ЧДД (оптимальную оболочку карьера), когда разница между кривой ЧДД для "лучшего" и "худшего" сценария достаточно велика. Вы можете использовать метод, чтобы смоделировать наиболее реалистичный порядок ведения горных работ и денежный поток.

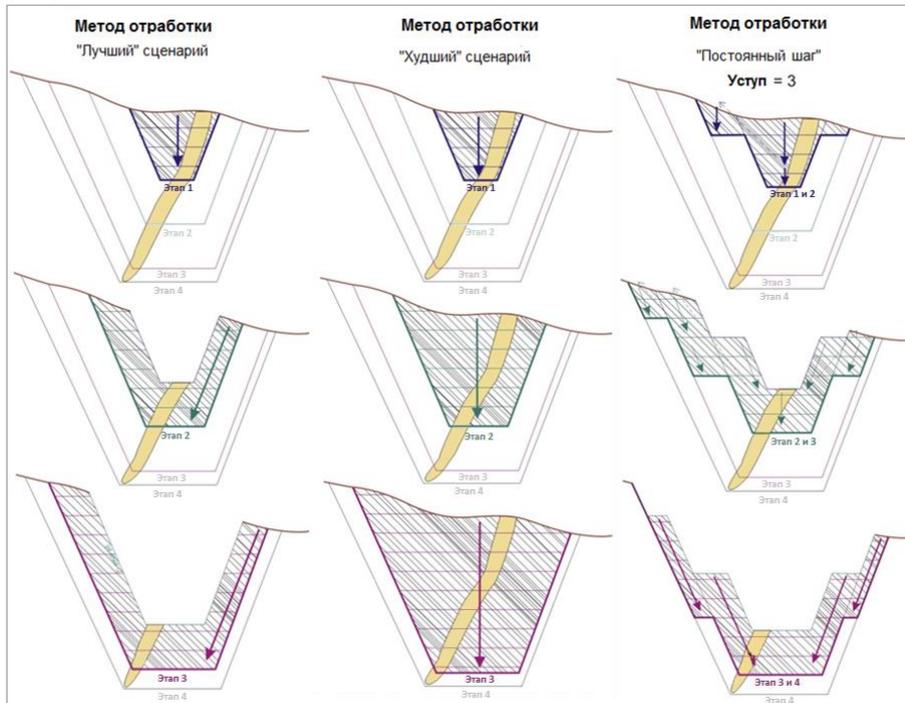
"Постоянный шаг" предполагает, что оболочки карьера будут отрабатываться по порядку, как при использовании "Лучшего" сценария, но также с учетом количества уступов, которые необходимо отработать по каждой оболочке карьера.

Если шаг установлен на 0 (ноль), каждый этап отработки борта завершается до начала следующего, поэтому анализ срабатывает таким же образом, как и при "худшем" сценарии. Вполне очевидно, что увеличение шага уступа приближает последовательность отработки к "лучшему" сценарию.

Если шаг равен 3, тогда уступ (n-3) второй оболочки карьера будет обрабатываться одновременно с уступом (n) первой оболочки карьера. Другими словами, обработка второй оболочки карьера не будет начата, пока не будет отработан третий уступ первой оболочки карьера, а третья оболочка будет вовлечена в обработку только тогда, когда будет полностью отработан третий уступ второй оболочки карьера.

Сценарий "Постоянный шаг" может использоваться для предварительного планирования. Для этого необходимо отметить блоки блочной модели по периоду, в который они будут отработаны.

**Примечание:** Данные, которые создаются в результате процесса анализа, могут быть просмотрены и проанализированы на графике, который генерируется функцией **Горный работы > [Оптимизация] Оптимизатор карьера > График результатов.**



**Поле блочной модели/Поле файла точек**

При работе в режиме По периодам, если вы хотите прокодировать блоки блочной модели и/или точки оболочки карьера по периодам, в которые они будут извлекаться, укажите названия полей, в которые будут записаны периоды.

Эта опция не доступна в случае, если вы работаете в режиме По вложенным карьерам.

**Вкладка Финансы**

Анализ карьера

Ввод **Финансы** Производительность Рудные склады Отчёты

Запустить  
Отмена  
Формы

Затраты по периодам и дисконтная ставка				
Период	Капитальные затраты	Затраты	Ставка дисконта (%)	Коэффициент дисконтирования
началс	80000000			
1		15000000	10.0	0.9091
2		15000000	10.0	0.8264
3		15000000	10.0	0.7513
4	60000000	15000000	10.0	0.6830
5		15000000	10.0	0.6209
6		15000000	10.0	0.5645
7		15000000	10.0	0.5132
8		15000000	10.0	0.4665
9		15000000	10.0	0.4241
10		15000000	10.0	0.3855
11		15000000	10.0	0.3505
12		15000000	10.0	0.3186
13		15000000	10.0	0.2897

Затраты связанные с началом отработки месторождения, расширением парка техники и так далее, могут быть заданы в полях **Капитальные затраты** и **Затраты**.

Заметки:

**Капитальные затраты**

Это расходы, которые необходимо понести в связи со строительством фабрики и закупкой оборудования до начала отработки месторождения.

**Затраты**

Укажите дополнительные затраты.

Например, затраты связанные с модернизацией фабрики, расширением парка техники и так далее.

**Ставка дисконта**

Это процентное значение, используемое для снижения денежных потоков на период, в который применяются временные затраты.

**Вкладка Производительность**

На данной вкладке задается:

- Уровень экскавации, другими словами, количество горной массы (руда и порода) в **тоннах**, которое можно извлечь в течение какого-либо периода;
- Производительность переработки, другими словами, количество руды, которое можно переработать в течение какого-либо периода выбранными вами методами;
- Уровень продаж, другими словами, количество конечного продукта, которое можно продать в течение какого-либо периода.

**Производительность по ГРМ**

Это количество извлекаемой горной массы (руда и порода) в **тоннах** за один период.

**Производительность переработки по всем методам**

Укажите производительность переработки по всем методам.

**Производительность переработки по одному методу****Метод**

Выберите метод, чтобы указать его производительность.

**Производительность**

Укажите количество руды, которая будут переработана за период каждым методом.

**Производительность продаж****Пользователь**

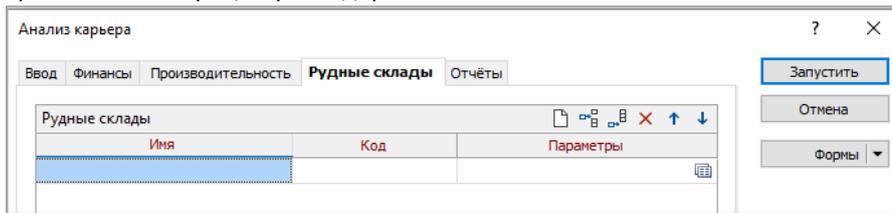
Укажите потребителя.

**Производительность**

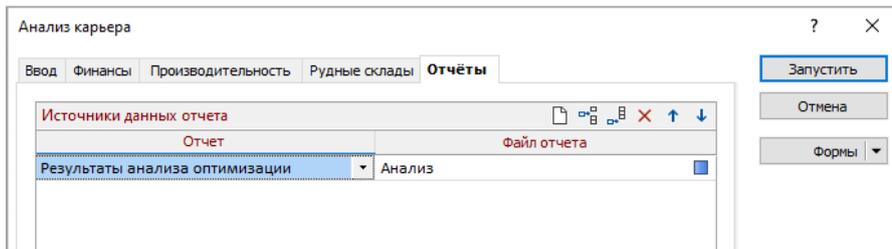
Задайте объем конечной продукции, реализуемый за период.

### Рудные склады

Могут задаваться ограничения по процессу складирования



### Вкладка Отчет



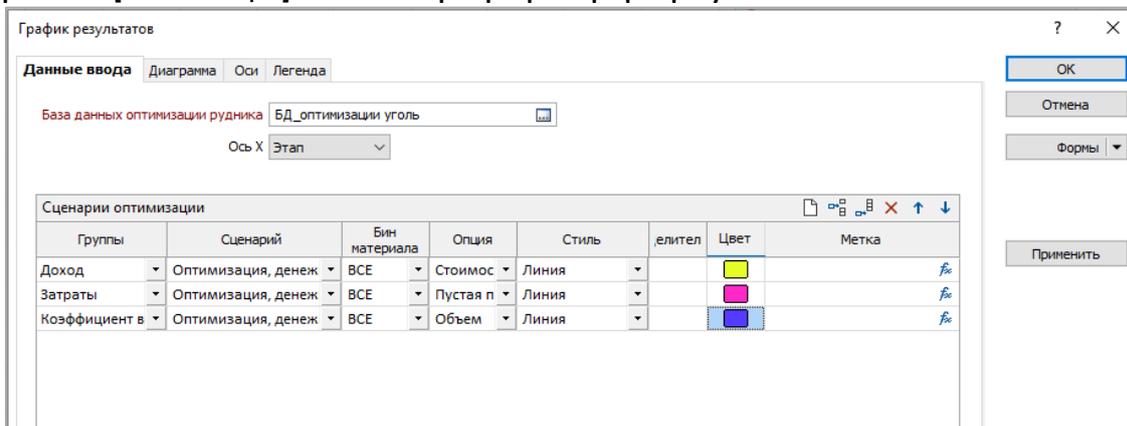
Во вкладке Отчет, в диалоговом окне Анализ карьера, выберите тип отчета и имя файла вывода.

## Построение графиков результатов

Следующим этапом процесса оптимизации является построение графиков результатов для более удобного анализа полученных результатов.

Анализ оболочек карьера:

Горный работы > [Оптимизация] Оптимизатор карьера > График результатов.



### Вкладка Данные ввода

Данные, которые создаются в результате процесса оптимизации карьера в режиме Оптимизировать или Анализировать, могут быть просмотрены и проанализированы на графике, который генерируется данной функцией. Сведения, которые можно отобразить, будут зависеть от параметров, которые вы настроили при использовании функций Оптимизировать и Анализировать.

### База данных оптимизации карьера

Выберите базу данных, в которой хранятся параметры и результаты оптимизации и анализа карьеров.

### Ось X

Выберите какие данные будут отображены вдоль оси X – Оболочки карьера или Период. Обратите внимание на то, что вы сможете создать соответствующие графики только после того, как для каждого режима будет запущен процесс Анализировать.

### Сценарии оптимизации

Выберите данные, которые будут отображены по оси Y.

Заметки:

**Группы**

Выберите данные, которые вы хотите отобразить. Список данных, которые могут быть отображены, основывается на данных, созданных при запуске оптимизации и анализа.

**Сценарий**

Выберите по какому сценарию вы хотите отобразить данные.

Вы можете последовательно выбрать вывод результатов анализа по трем разным сценариям отработки карьера (Лучший, Худший и Постоянный шаг), после того, как для каждого сценария будет проведен Анализ.

**Тип породы**

При запуске функции Анализировать, выбираемые вами методы переработки могут меняться, в зависимости от типа породы и извлекаемых элементов (для этого типа породы).

Если это применимо, выберите типы породы, связанные с элементами, по которым вы хотите создать отчет.

**Опция**

Выберите по какому материалу вы хотите создать отчет – по Руде или по Породе, либо по Общему.

**Стиль**

Выберите стиль отображения каждого элемента графика.

Стиль	Описание
Линия	Показывает линейный тренд в данных по интервалам.
Площадь	Линейный график с областями, заполненными цветом.
Блочная площадь	Площадь графика, которая показывает вклад каждого значения в общее по интервалу.
Ступенчатая линия	Вертикальные и горизонтальные линии, которые используются для создания ступенчатой прогрессии.
Ступенчатая площадь	График ступенчатых линий с областями, заполненными цветом.

**Делитель**

Укажите значение делителя, которое может использоваться для снижения масштаба значений, отображаемых вдоль оси Y.

**Цвет**

Выберите цвет для линии или области для каждого элемента графика.

**Вкладки Диаграмма и Оси**

Данные вкладки отвечают за параметры визуализации осей, линий и т.д.

## Создание проекта карьера

Создание проекта карьера:

**Горные работы > [Проектирование] Карьер**

Вы также можете выбрать в формах Визекса **Проектирование карьера**.

Проект карьера представляет собой набор линий, обозначающие те или иные элементы карьера.

Проектирование карьера

Данные ввода | Изменяющиеся условия | Просмотр | Встроить в оболочку

Файл:

Параметры

Режим проектирования:

Направление:

Общий угол:

Высота уступа:

Угол откоса уступа:

Ширина бермы:

Интервал изолиний:

Наклон бермы

Уклон:  %

Параметры дороги и заезда на берму по умолчанию

Варианты заезда на берму:

Ширина заезда на берму:

Длина сужения:

Ширина дороги на пересечении с бермой

Расширить на ширину заезда к берме

Сузить на ширину заезда к берме

Создать центральную линию дороги

Включить автоматическое исправление пересечений

Автоматическое сглаживание

ОК

Отмена

Формы

Сохранить как

### Вкладка Данные ввода

#### Файл

Двойным нажатием левой кнопки мыши выберите и загрузите имеющийся файл Проектирования карьера. \*.PIT файл – это файл стрингов, который имеет дополнительное поле ROAD, а также дает вам возможность в свойствах линии выбрать тип линии (элемент карьера) в поле STRING. Чтобы создать новый файл проектирования карьера, нажатием **правой кнопкой мыши** по полю Файл ввода, выберите опцию **Новый** из выпадающего меню и укажите его имя.

#### Параметры карьера

Существует прямое тригонометрическое отношение между Общим углом откоса, Высотой уступа, Углом откоса уступа и Шириной бермы.

Кнопка Рассчитать позволяет вам рассчитать одно из 4 значений, исходя из указанных 3 других значений. Общий угол, например, может быть рассчитан из Высоты уступа, Уклона откоса, Ширины бермы.

**Примечание.** Если указаны все 4 значения, нажмите кнопку Рассчитать. Функция рассчитает Общий угол. Если указано меньше 3-х значений, функция подскажет, что нужно указать как минимум 3 значения.

В случае если используются Изменяющиеся условия, то Угол откоса уступа и Ширина бермы, указанные на вкладке Данные ввода, будут использоваться в качестве значений по умолчанию.

#### Общий угол

Общий уклон – это угол уклона, созданный множеством уступов.

Общий угол откоса – это угол линии от дна карьера до бровки на поверхности карьера. Так как откос учитывает карьерные дороги и все рабочие горизонты, он не будет постоянным для всех частей карьера.

Следовательно, Общий уклон будет более крутым, чем Общий угол откоса, что должно учитываться при проектировании карьера.

#### Высота уступа

Высота уступа – вертикальное расстояние между каждой последовательной подошвой и бровкой.

#### Угол откоса уступа

Откос уступа – угол по умолчанию, измеряемый от горизонтали, между последовательными стрингами подошв и бровки. Угол измеряется в градусах до 2 знаков после запятой, а угловое значение должно быть больше 0 и меньше 90.

#### Ширина бермы

Ширина бермы – это горизонтальное расстояние между верхней бровкой предыдущего уступа и нижней бровкой следующего.

Заметки:

**Интервал изолиний**

Значение интервала изолиний используется для создания дополнительных стрингов изолиний между последовательными подошвами и бровками, например, для обозначения подступов.

**Примечание.** Высота уступа должна быть кратной интервалу изолиний.

**Уклон бермы**

Иногда откос может быть спроектирован для создания предохранительной бермы, чтобы собрать воду или породу со стенок карьера. В этом случае выберите опцию Наклон бермы и введите значение Уклона. Значение, которое вы укажете, должно попадать между 0 и 10% (обычно 5 или 10).

Когда значение наклона бермы указано, дополнительный стринг псевдоподошвы отображается в файле проекта карьера наряду с бровкой, подошвой и стрингами дороги. Он определяет, где подошва не будет использовать уклон бермы.

**Примечание.** Если слой Проектирование карьера является активным, параметры Угол откоса, Высота уступа и Ширина бермы отображаются на вкладке Проектирование карьера, где их можно изменить.

**Параметры дорог и заездов к берме по умолчанию**

По умолчанию, при добавлении дороги в карьер, Полная ширина заезда на берму допускается как в режиме с БРОВКИ, так и с ПОДОШВЫ. Тем не менее, вы можете изменить алгоритм по умолчанию.

**Параметры заезда на берму**

Укажите как будет осуществляться заезд на берму. В ситуации, когда вам не нужен доступ на каждую берму, вы можете ограничить доступ с БРОВКИ, с ПОДОШВЫ или выбрать опцию НЕТ, чтобы убрать заезд на берму.

**Ширина дороги на пересечении с бермой**

В месте, где берма пересекается с дорогой, вы можете сделать заезд ПОЛНЫМ или ПОЛОВИНОЙ от ширины бермы. Вы можете ограничить доступ транспорта к берме, но оставить для людей.

**Длина сужения**

Опция не активна, когда НЕТ ЗАЕЗДА на берму. Длина сужения рассчитывается автоматически. Тем не менее, если вы хотите сузить бермы на заданную длину, введите значение. Длина сужения – расстояние от пересечения дороги с местом, где начинается сужение.

**Примечание.** Вы получите предупреждение, если заданная длина сужения не соответствует заданным параметрам проектирования. Указание некорректного расстояния сужения может привести к неправильному проектированию дороги.

**Ширина дороги на пересечении с бермой**

Если выбрана опция Заезд на берму, задайте ширину доступа на берму – Расширить или Сузить на ширину заезда к берме при пересечении дороги с бермой.

**Создать центральную линию дороги**

Выберите эту опцию, чтобы создать стринг, который является центральной линией дороги.

**Режим проектирования и Направление**

Выберите Режим проектирования и Направление в зависимости от того, что именно вы хотите запроектировать и что является вашими исходными данными. Если вы проектируете карьер, то выберите Режим проектирования Карьер, для проектирования отвала выберите Отвал. В случае если вы проектируете карьер относительно фактического положения горных работ (сверху вниз), то выберите Направление Вниз. Если же вы проектируете карьер от дна к поверхности, то выберите режим Вверх. По аналогии вы можете задать настройки и для отвала.

**Примечание.** При проектировании Вверх в режиме Карьер, точки вставляются автоматически. При проектировании вниз внутрь автоматическая вставка точек не производится, поскольку в большинстве случаев, вам необходимо упростить контур, а не добавлять точки для каждого нового стринга.

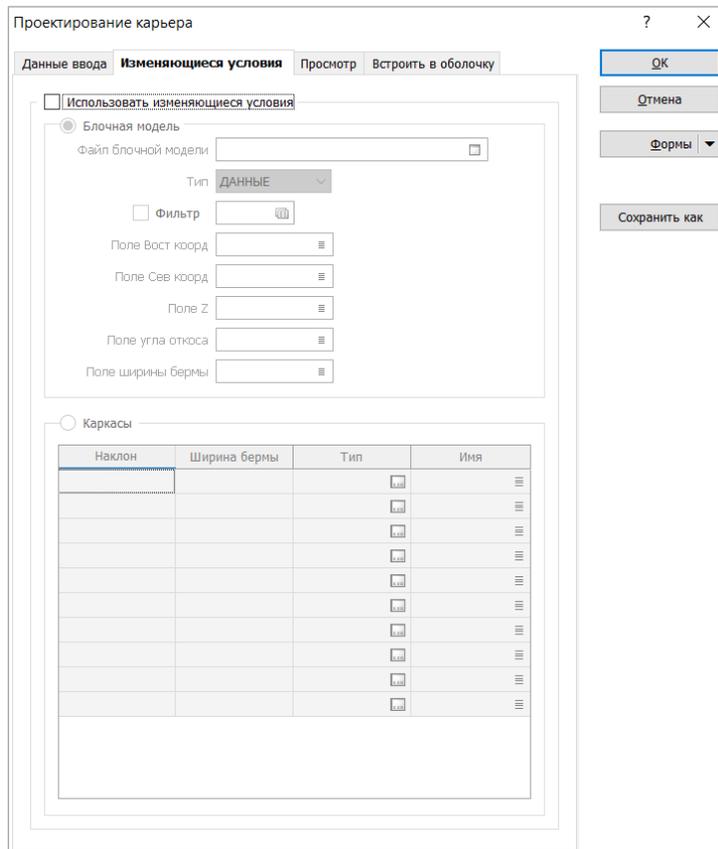
**Включить автоматическое исправление пересечений**

Когда вы используете инструменты Спроецировать стринг, Спроецировать до бермы, Продолжить стринг, могут возникнуть пересечения стрингов, вызванные дефектами или переключиваниями, которые невозможно сразу обнаружить и исправить.

Выберете эту опцию, чтобы автоматически исправлять любые пересечения стрингов, которые встречаются на бортах проектируемого карьера.

**Авторежим**

Автоматический режим применит наиболее подходящий радиус к кривой. Острые углы будут автоматически сглаживаться.



**Вкладка Изменяющиеся условия**

Выберите опцию Использовать изменяющиеся условия, если вы хотите использовать разные углы откоса и ширину бермы для разных горизонтов, при этом не меняя параметры проектирования карьера по умолчанию. Вы можете выбрать Блочную модель или указать один или несколько каркасов, которые определяют разные области карьера.

**Блочная модель**

Выберите эту опцию, чтобы задать углы откоса и ширину бермы на основании данных из блочной модели.

**Файл блочной модели**

Двойным нажатием левой кнопки мыши выберите Файл блочной модели, который будет использоваться для определения изменяющихся условий.

**Поля Вост., Сев. коорд. и Z**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши укажите имена полей восточных, северных и Z координат в файле.

**Поля угла откоса и ширины бермы**

Двойным нажатием левой кнопкой мыши выберите имена полей, содержащих значения углов откоса и ширины бермы, которые будут использоваться вместо значений по умолчанию во вкладке Данные ввода.

**Каркасы**

Выберите эту опцию, чтобы применить изменяющиеся условия для областей, заданных одним или более каркасами. Используйте поля ввода, чтобы выбрать Тип и Имя каждого каркаса, и укажите углы откоса и ширину бермы.

**Примечание:** Каркасы должны быть солидами, и должны быть уникальны в списке. Вы не можете выбрать один и тот же каркас несколько раз и применить разные параметры. Сообщение об ошибке будет отображено, если каркасы будут пересекаться. Если область карьера принадлежит более, чем одному каркасу, для присвоения приоритета каркасам будет использоваться порядок сверху вниз.



оптимальный контур карьера, так и, например, рудные тела. Использование данной функции позволяет уменьшить объем работ по перестроению проектного контура карьера на каждом горизонте. Границы будут автоматически подстраиваться под каркас при использовании функций, которые расположены на панели инструментов Проектирование карьеров, на основании параметров заданных на данной вкладке.

#### Тип и Имя

Укажите Тип и Имя каркаса, в который будет вписываться проектный контур карьера.

#### Сглаживание границ оболочки

Алгоритм сглаживания произвольно (полиномиальная аппроксимация) сглаживает границу оболочки, взяв за основание допуск сглаживания, который контролирует длину пути "сдвига", используемого для расчета новых вершин. Кривая не проходит через вершины исходных стрингов или сегментов, за исключением первого и последнего.

## Инструменты проектирования карьеров

### Инструменты проектирования карьеров

**Подошва**  / **Бровка**  / **Изолинии**  / **Переход**  С помощью данных инструментов, вы можете построить тот или иной элемент карьера.

Инструмент **Автопостроение карьера**  позволяет автоматически построить карьер до определённой отметки Z, до ЦМП или создать заданное количество уступов.

Инструмент **Перестроить карьер**  позволяет перестроить контур или объединить два контура карьера. Например, вы можете расширить карьер или соединить две чаши одного карьера.

Инструмент **Спроецировать до бермы**  позволяет спроецировать стринг, который является подошвой уступа или дном карьера, на берму. В результате данной операции будет отстроена дорога (если была добавлена точка дороги), стринг бровки и стринг подошвы.

Инструмент **Спроецировать стринг**  позволяет создать из стринга подошвы стринг бровки данного уступа или линию подступа (контур).

Инструмент **Спроецировать на высоту**  позволяет спроецировать стринг на заданную высоту под заданным углом.

Инструмент **Продолжить стринг**  позволяет создать из стринга бровки стринг подошвы следующего уступа.

Инструмент **Добавить дорогу**  позволяет добавить дорогу в заданный контур.

Инструмент **Свойства дороги**  позволяет изменить свойства существующей дороги или указать свойств новой дороги.

Инструмент **Удалить дорогу**  позволяет удалить существующие дороги.

Инструмент **Горизонтальный отрезок**  позволяет создать горизонтальный отрезок дороги карьера.

Инструмент **Горизонтальный разворот**  позволяет создать горизонтальный разворот дороги карьера.

Инструмент **Операции по развороту**  позволяет включить/выключить режим создания разворота при проектировании уступа.

Инструмент **Включить**  позволяет включить режим создания разворота при переходе с уступа на уступ (то есть под углом) для точки дороги.

Инструмент **Отключить**  позволяет выключить режим создания разворота при переходе с уступа на уступ (то есть под углом) для точки дороги.

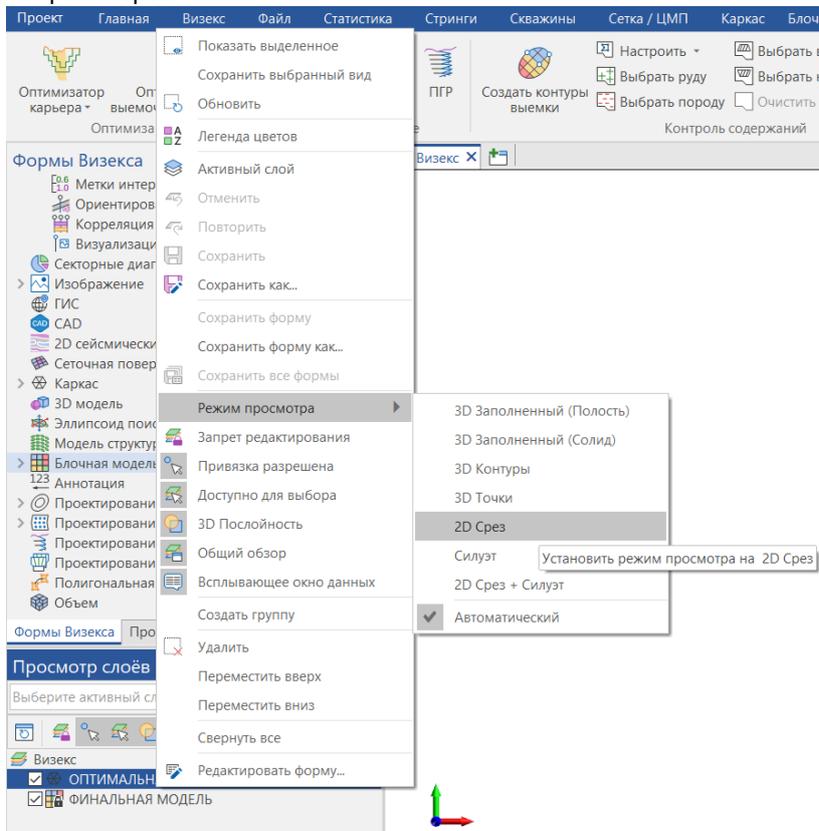
### Этапы построения карьера

1. Создать проект карьера. Для этого выберите **Проектирование карьеров** в **Формах Визекса** или перейдите **Горные работы > [Проектирование] Карьер**. (см. **Создание проекта карьера**)
2. Сделать проект карьера активным слоем.
3. Загрузить в Визекс данные, на основании которых вы будете строить карьер (оптимальная оболочка карьера, блочная модель, рудные тела и так далее).
4. Определить отметку дна карьера.
5. Перейти в **Вид в плане** и указать эту отметку в окне **Разрез или Превышение**.

Заметки:

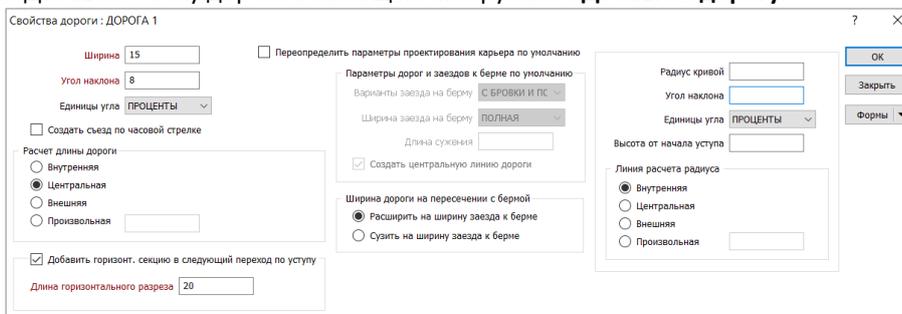


6. Сделать у объектов, относительно которых вы будете строить карьер, режим просмотра 2D Срез.



7. Оцифровать дно карьера с помощью инструмента **Создать подошву**.

8. Добавить точку дороги с помощью инструмента **Добавить дорогу**.



**Примечание.** При добавлении дороги обязательно сохраните форму.

9. Используя инструменты проектирования карьера, построить линии элементов карьера.

10. Создать ЦМП карьера. (см. построение цифровой модели поверхности (ЦМП))

11. При необходимости выполнить операции по пересечению поверхностей. (см. Пересечение каркасов и поверхностей с помощью Булевых операций)

## Проектирование БВР

Для того, чтобы создать **Базу данных скважин БВР** выберите в **Формах Визекса** **Проектирование скважин БВР** или перейдите **Горные работы > [БВР] ОГР**.

### Инструменты проектирования БВР

Инструмент **Проект буровзрывных скважин**  позволяет открыть окно **Проектирование скважин БВР**, чтобы создать/открыть **Базу данных скважин БВР**.

Инструмент **Создать шаблон буровзрывных скважин**  открывает диалоговое окно, в котором вы можете задать параметры схемы скважин, в заданных границах.

Инструмент **Новая буровзрывная скважина**  используется для перехода в режим **Добавления новой скважины БВР**. Вы можете использовать курсор мыши для добавления новой скважины. Чтобы удалить выделенную скважину, нажмите Delete.

Инструмент **Создать ряд буровзрывных скважин**  позволяет добавить новый ряд скважин (например, контурный). Открывается окно **Задать параметры ряда**, в котором определяются свойства создаваемого ряда.

Инструмент **Расширить ряд буровзрывных скважин**  позволяет расширить выбранный ряд на необходимое расстояние в заданном направлении.

Инструмент **Копировать/Переместить ряд буровзрывных скважин**  позволяет копировать или перемещать выбранный ряд скважин БВР на заданную дистанцию.

Инструмент **Перенумеровать скважины**  применяется для того, чтобы перенумеровать скважины.

Инструмент **Ограничить проект скважин БВР**  служит для удаления скважин за пределами выбранного полигона.

Инструмент **Обрезать скважины БВР**  используется для того, чтобы обрезать скважины БВР с помощью ЦМП.

Инструмент **Продлить скважины БВР**  позволяет продлить существующие скважины до ЦМП.

Инструмент **Редактировать глубину скважины БВР**  позволяет интерактивно изменять глубину скважины, в большую или меньшую сторону, используя курсор мыши.

Инструмент **Схема инициирования**  используется для создания схемы инициирования. Схема инициирования может быть задана вручную или автоматически, используя одну из следующих схем инициирования: **Ступенчатую**, **V-образную** или **По рядам**.

Инструмент **Расчет заряда**  позволяет рассчитать длину заряда и забойки скважины БВР, основываясь на удельном расходе ВВ и плотности.

Инструмент **Смещение при проведении БВР**  позволяет смоделировать смещение при взрыве.

Инструмент **Создать файл интервалов буровзрывных скважин**  используется для создания файла интервалов из файла интервалов скважин БВР. Файл интервалов может использоваться в дальнейшем для хранения данных опробования и контроля содержаний.

Инструмент **Экспортировать проект буровзрывных скважин**  используется для экспорта данных скважин БВР в один или несколько файлов (CSV или IREDES).

### Этапы проектирования схемы скважин БВР

1. Создайте **Базу данных скважин БВР**. При настройке базы данных задайте параметры визуализации скважин, имени скважин, имени блока БВР и так далее.
2. Сделайте **Базу данных скважин БВР Активным слоем**.
3. Задайте границы, в которых вы хотите создать схему скважин БВР с помощью инструмента **Задать границу**. Также вы можете ограничить ваши скважины полигоном, для этого запроектируйте контур блока БВР с помощью инструмента **Новый стринг**.
4. С помощью инструмента **Создать шаблон буровзрывных скважин**, создайте схему скважин БВР. При необходимости перед созданием выберите контур границ блока БВР (если вы его создавали).

### Местоположение блока

Задайте координаты угловой точки и вращение границ схемы скважин. Угол вращения начинается с 90° и измеряется против часовой стрелки.

### Схема

Выберите схему размещения скважин – прямоугольную, треугольную, в шахматном порядке.

Заметки:

Создать схему БВР

Местоположение скважины | Параметры скважины | Нумерация скважин

**Проектирование схемы БВР**

Определение блоков

Имя: БЛОК 1

Восток: 24923.10

Север: 15987.23

Вращение: 90

Количество рядов: 10

Количество скважин: 10

Направление рядов параллельно X (красный)

Направление рядов параллельно Y (зеленый)

Править границы

Схема

Прямоугольная

Расстояние между рядами скважин: 5

Шахматный порядок

Отступ от 1-го ряда скважин до бровки:

Треугольная

Шаг: 4

Расстояние от крайних скважин по рядам до границы блока:

Общее количество скважин: 100

Площадь покрытия схемой: 1710.000

OK

Отмена

Формы

Предв.просмотр

**Вкладка Проектирование схемы БВР**

**Примечание.** Значения расстояний между рядами скважин и скважин в ряду не могут быть отрицательными или равными нулю.

Если нет смещения по X и Y, тогда первая буровзрывная скважина будет иметь Восточные и Северные координаты начальной границы.

**Направление рядов**

Выберите, будет ли направление рядов параллельно оси X (по умолчанию) или оси Y. Оси границы сетки буровзрывных скважин в Визекс помечены текстовой меткой, а также цветами:

Красный – это цвет для оси X;

Зеленый – это цвет для оси Y.

Создать схему БВР

Проектирование схемы БВР

Местоположение скважины | Параметры скважины | Нумерация скважин

Уровень скважины

Отметка уступа: 1445

Поверхность уступа

Тип:

Имя:

Поверхность подошвы

Тип: КАРЬЕР

Имя: КАРЬЕР ВЫШЕ ТОПО

OK

Отмена

Формы

Предв.просмотр

**Вкладка Местоположение скважины****Отметка уступа**

Задайте отметку уступа, на котором будут располагаться скважины.

**Поверхность уступа**

Выберите каркас поверхности, к которому будут привязаны устья скважин.

**Поверхность подошвы**

Выберите каркас поверхности, которой будут обрезаны забои скважин.

Создать схему БВР

Проектирование схемы БВР

Местоположение скважины    **Параметры скважины**    Нумерация скважин

Параметры скважины

Глубина скважины

Установленная глубина 10

Отметка подошвы

Перебур 1

Диаметр скважины 165 (мм)

Тип скважины ОСНОВНЫЕ

Наклон скважин

Азимут скважин

Скважины в первом ряду

Перебур

Диаметр скважины (мм)

Тип скважины

Наклон скважин

Азимут скважин

Перпендикулярно ряду

Применить свойства к последующим рядам

Количество рядов

Атрибуты скважин...

ОК

Отмена

Формы

Предв.просмотр

### Вкладка Параметры скважины

#### Установленная глубина и Отметка подошвы

Введите глубину скважин или целевую отметку, до которой они будут пробурены.

#### Параметры скважины

Следующие параметры не являются обязательными, но могут быть указаны, если вы хотите рассчитать длину заряда и забойки.

#### Перебур

Укажите перебур скважин. Данное значение будет отображаться в отдельном поле в свойствах скважин.

#### Азимут скважины

Азимут скважины – это направление ее наклона, измеряется от 0 на Север по часовой стрелке. Если скважина вертикальна (наклон равен -90), то азимут на нее влиять не будет.

#### Наклон скважины

Наклон скважины – это угол от 0 (горизонтальная скважина) до - 90 (вертикальная скважина). Если значения не заданы, то скважины по умолчанию имеют наклон -90 (вертикальные), а азимут 0.

#### Диаметр скважины

Укажите диаметр скважины в миллиметрах.

#### Тип скважины

Укажите Тип скважины. Существует несколько различных видов буровзрывных скважин. Например, у вас есть возможность разделить скважины на основные и вспомогательные. В дальнейшем вы сможете использовать тип скважин для фильтрации данных при расчете количества ВВ.

Заметки:

### Вкладка Нумерация скважин

#### Нумерация

#### Префикс и Суффикс

Когда вы нумеруете скважины, вы можете присоединять префикс и/или суффикс к номеру скважины.

#### Номер первой скважины

Укажите номер первой скважины и в какой последовательности будет происходить нумерация: в Стандартном режиме (по направлению ряда и в порядке рядов), или в режиме Зигзагом (промежуточный ряд).

#### Предварительный просмотр

Нажмите на кнопку Предварительный просмотр, чтобы предварительно просмотреть схему БВР. Если вас устраивает полученный результат, нажмите на кнопку ОК. Или внесите необходимые изменения.

**Примечание.** В дальнейшем, вы можете использовать инструмент **Перенумеровать скважины БВР**, чтобы перенумеровать скважины.

5. При необходимости отредактируйте схему скважин БВР. Например вы можете добавить дополнительные ряды скважин.

6. Рассчитайте заряд с помощью инструмента **Расчет заряда**.

#### Расчет заряда

В диалоговом окне Расчет заряда выберите метод, который будет использоваться для расчета длины заряда и длины забойки, а также установите параметры, такие как удельный расход взрывчатого вещества и плотность заряжания.

**Примечание.** Если нет файла интервалов, связанного с базой данных, тогда он будет создан при запуске вычисления.

#### Метод

При выборе опции Расчет длины заряда, процесс рассчитает значение для каждой скважины исходного файла, используя указанные данные.

Две другие опции создадут файл вывода, при условии, что длина зарядки или длина забойки являются постоянными и известными величинами. Затем процесс сможет рассчитать длину заряда и длину забойки, вычитая постоянное значение из значения глубины каждой скважины.

Расчет заряда

Метод

Расчет длины заряда  
 Постоянная длина забойки  
 Постоянная длина заряда

Расчет удельного расхода ВВ

Через объем горной массы  
 Через тоннаж горной массы

Условия заряжения

Удельный расход ВВ  (кг/м<sup>3</sup>)  
Плотность горных пород  (г/см<sup>3</sup>)  
Плотность заряжения  (г/см<sup>3</sup>)  
Длина забойки  (м)  
Длина заряда  (м)

Скважины БВР

Диаметр скважин по умолчанию  (мм)  
Расстояние между рядами скважин  (м)  
Шаг  (м)  
Код забойки   
Код ВВ

Ограничить по типу скважины  
Тип скважины   
 Удалить другие скважины

Вывод

Записать результаты в базу данных скважин БВР  
 Создать файл отчета

Запустить  
Отмена  
Формы

### Расчет удельного расхода ВВ

При выборе опции Рассчитать длину заряда, вам необходимо указать одну из двух опций ниже.

1) Если известно количество ВВ, необходимое на кубический метр породы, выберите опцию **Через объем горной массы**.

2) Если известно отношение веса ВВ к горной массе для взрыва, выберите опцию **Через тоннаж горной массы**.

### Условия заряжения

Вам необходимо указать значения в полях, обязательных к заполнению. Если вы выбрали Расчет длины заряда, Плотность заряжения является обязательным к заполнению полем, и должна быть указана в граммах на кубические сантиметры.

Если вы выбрали опцию Постоянная длина забойки или Постоянная длина заряда, поле Плотность заряжения не обязательно к заполнению. Если указать значения Плотности заряжения, тогда в Интервальный файл будет записана Масса ВВ. Это необходимо для составления отчетности по расходу ВВ.

При выборе опций Расчет длины заряда и Через тоннаж горной массы, вам необходимо заполнить поле Плотность горных пород. Это значение представляет собой плотность породы. Данное значение должно быть указано в граммах на кубические сантиметры.

### Диаметр скважин по умолчанию

Укажите Диаметр скважин по умолчанию (в миллиметрах). Функция будет брать значения из поля Диаметр скважины, которое было указано в параметрах схемы скважин БВР. Диаметр скважин по умолчанию, указанный здесь, будет использоваться в том случае, если значение в поле Диаметр скважины отсутствует.

### Расстояние между рядами скважин

Введите значение линии наименьшего сопротивления.

### Шаг

Введите расстояние между скважинами.

### Код забойки

Введите значение, которое будет записано в Поле кода для интервалов забойки.

### Код ВВ

Введите значение, которое будет записано в Поле кода для интервалов заряда.

### Ограничить по типу скважины

Выберите эту опцию для того, чтобы выполнить расчет заряда и забойки для конкретного типа скважин.

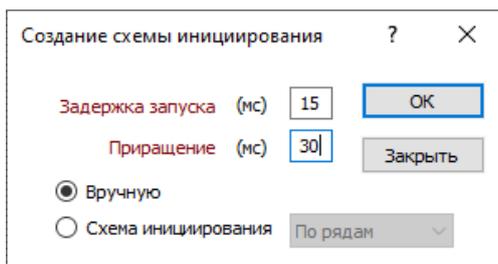
### Тип скважины

Выберите из выпадающего списка Тип скважин.

### Открыть файл расчета

Выберите эту опцию для просмотра результатов расчетов, записанных в файл интервалов в базе данных.

Заметки:



7. Задайте схему инициирования с помощью инструмента **Схема инициирования**.

**Задержка запуска**

Введите значение задержки запуска.

**Приращение**

Введите приращение задержки взрыва для последующих скважин.

**Метод**

Выберите, как будет задаваться порядок взрывания скважин:

**Вручную**

Используйте эту опцию, чтобы задать схему с помощью курсора мыши.

**Схема инициирования**

Вы можете использовать следующие схемы инициирования: **Ступенчатая**, **V-образная**, **По рядам**. Также вы можете выбрать режим **Вручную** и задать последовательности взрывания скважин самостоятельно.

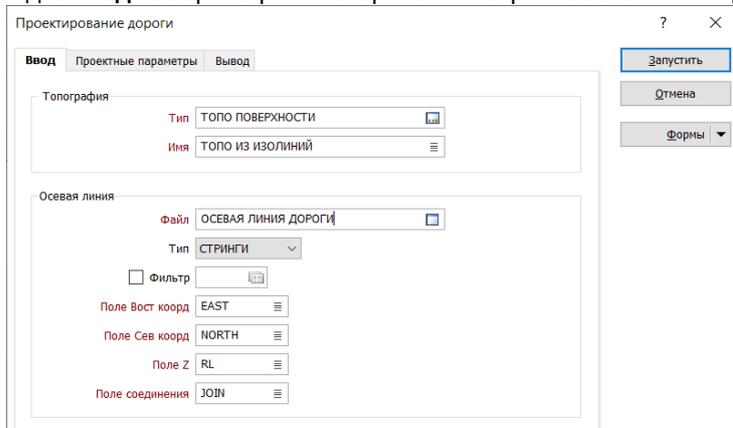
**Примечание:** Вы должны убедиться, что опция показать схему инициирования активна (в настройках параметров визуализации базы данных скважин БВР).

## Проектирование дорог

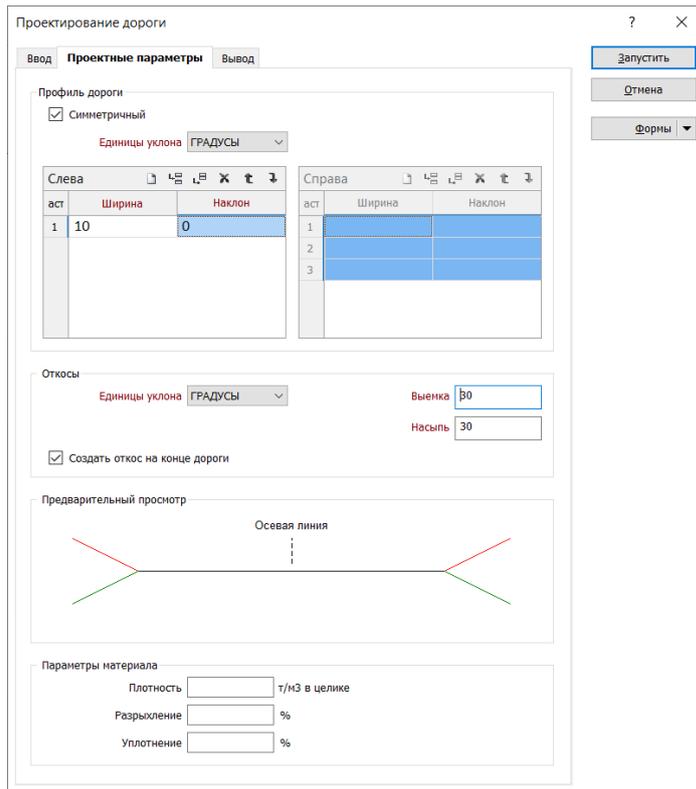
*Проектирование дорог:*

**Горные работы > [Проектирование] Дорога**

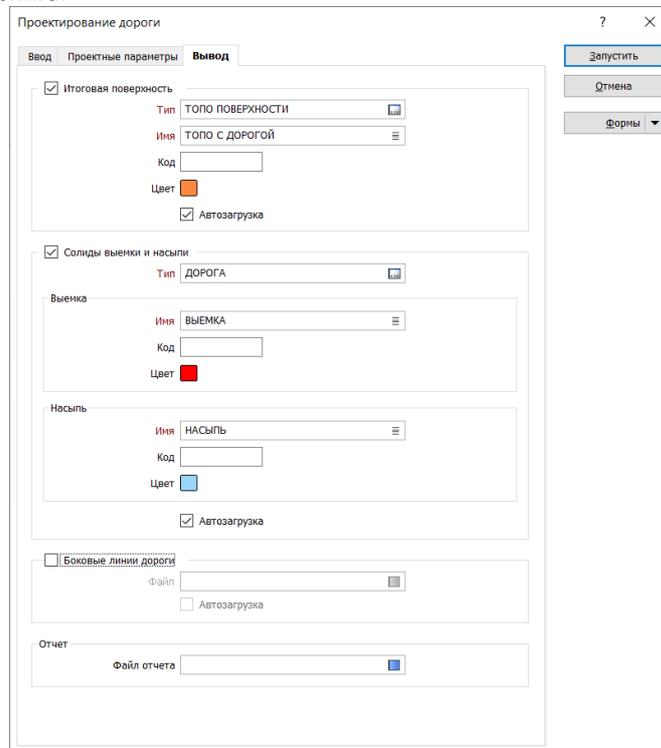
1. Проектирование дороги производится на основании топографической поверхности и осевой линии дороги. Поэтому прежде, чем выбирать данную функцию необходимо запроектировать осевую линию дороги и создать ЦМП. При создании осевой линии дороги учитывайте, что если стринг находится над поверхностью, то расстояние между стрингом и поверхностью будет считаться насыпью, если же стринг находится под поверхностью, то выемкой. Осевая линия создается с помощью инструментов создания и редактирования стрингов.
2. На вкладке **Ввод** выберите файл поверхности и стринг осевой линии дороги.



3. На вкладке **Проектные параметры** задайте ширину дороги, ее наклон и углы откоса для насыпи и выемки. Имеется возможность создать симметричную дорогу или же сделать левую и правую части разной ширины и с разным уклоном. В полях **Ширина** и **Наклон** задаются параметры дороги. В полях **Выемка** и **Насыпь** задаются углы для выемки и насыпи.



4. На вкладке Вывод укажите **Тип** и **Имя** выходных каркасов. Вы можете создать топографическую поверхность с дорогой, отдельно каркасы насыпи и выемки, чтобы рассчитать объем горных работ, а также получить боковые стенки дороги из осевого стринга.



## Проектирование отвалов

Проектирование отвалов:

Горные работы > [Проектирование] Отвал

Заметки:

1. Проектирование отвалов производится на основании топографической поверхности и верхнего или нижнего контура отвала. Поэтому прежде, чем выбирать данную функцию необходимо спроектировать контур отвала и ЦМП. Контур отвала создается с помощью инструментов создания и редактирования стрингов.

2. На вкладке **Ввод** выберите файл поверхности и контур отвала. В зависимости от того какой контур у вас имеется (верхний или нижний) выберите метод проектирования **Сверху вниз** (для верхнего контура) или **Снизу вверх** (для нижнего контура).

3. На вкладке **Параметры** задайте параметры проектирования отвала. В поле **Угол откоса отвала** задайте общий угол откоса отвала. По желанию включите опцию **Бермы**, что создать бермы. При выборе опции **Бермы** необходимо задать **Высоту яруса** и **Ширину бермы**.

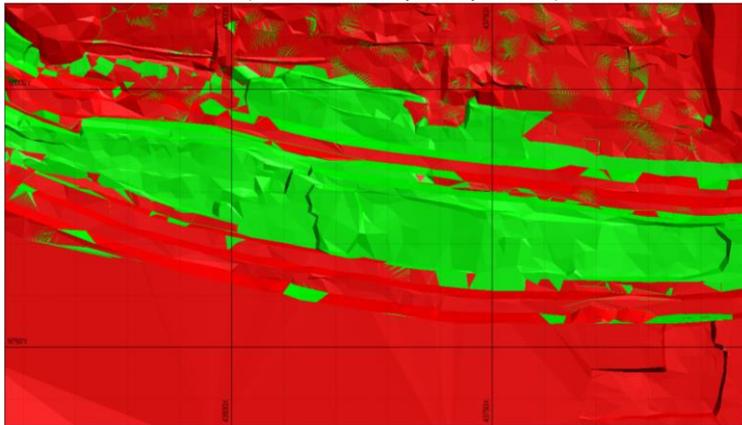
Существует два режима создания отвала через **Целевой объем** и с помощью **Верхней отметки отвала**. Выберите один из режимов и задайте объем или отметку.

Для получения более детального отчета по отвалу можно задать **Плотность**, **Разрыхление** и **Уплотнение**.

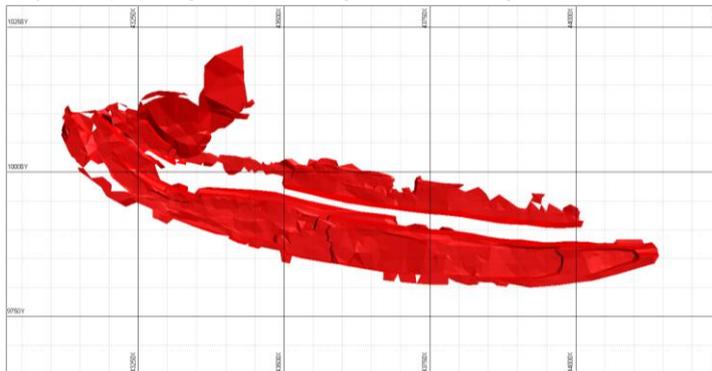
4. На вкладке **Вывод** задайте **Тип** и **Имя** каркаса, в который будет записан отвал. Укажите имя **Файла отчета**, в который будет записана информация об отвале. По желанию, создайте файл линий отвала, он будет иметь расширение \*.PIT, то есть создастся файл карьера.

## Подсчет объемов выполненных работ методом вертикальных сечений

1. Отобразите в **Визексе** положение горных работ на **Конец** и **Начало** отчетного периода, чтобы наглядно увидеть, где именно произошли изменения в объемах (где велись горные работы).

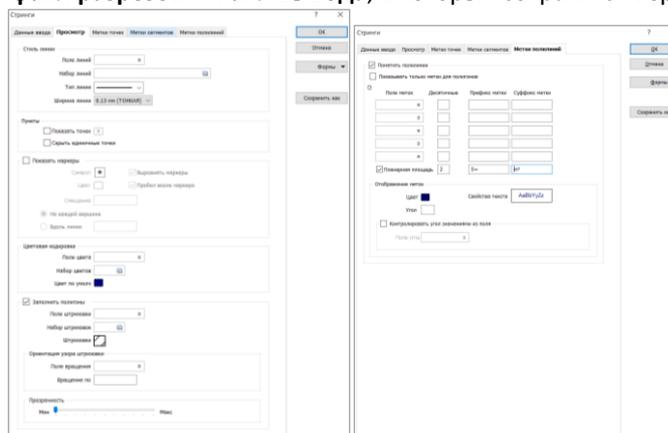


2. Выберите **Каркас > [Пересечение] Пересечение > Пересечение....** В появившемся окне выберите операцию **ПЕРЕСЕЧЕНИЕ С ПОВЕРХНОСТЬЮ** и укажите соответствующие каркасы, чтобы создать **солид** горных работ, выполненных за отчетный период. (см. **Пересечение каркасов и поверхностей с помощью Булевых операций**)



3. Создайте **Контрольный файл разрезов** (см. **Создание контрольного файла разрезов из стрингов**), при его создание используйте нужный вам **Шаг** между линиями разреза.

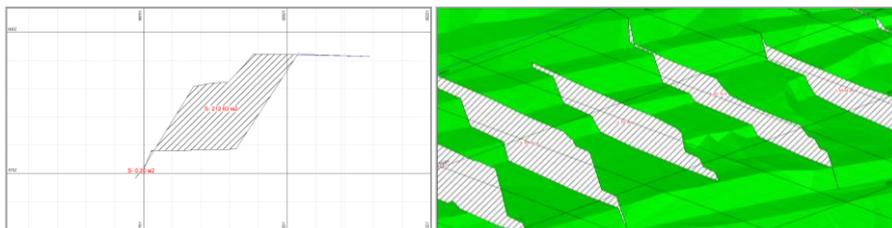
4. Перейдите **Каркас > [Создать стринги] Создать стринги > Планарное пересечение**. Укажите **Тип** и **Имя** солида горных работ, **Контрольный файл разрезов** и **Файл вывода**, в который сохраняются вертикальные сечения.



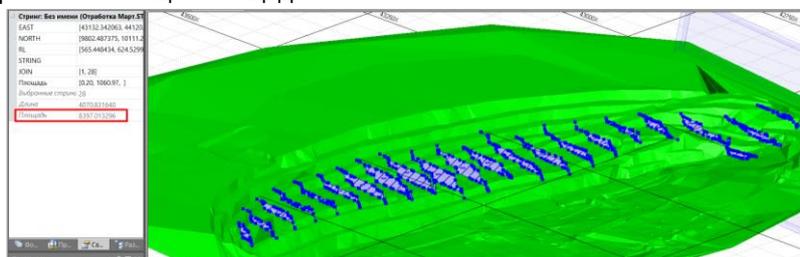
Заметки:

5. (По желанию) Отобразите полученные стринги через **Форму Визекса Стринги**. При настройке параметров отображения стрингов на вкладке **Опции** выберите опцию **Заполнить полигоны** и задайте **Штриховку**. На вкладке **Метки полилиний** выберите опцию **Пометить полилинии** и выберите **Планарное пересечение**. Введите 2 в поле **Десятичных знаков**, S= в поле **Префикс метки**, м<sup>2</sup> в поле **СUFFIX метки**.

**Примечание:** для добавления верхнего индекса в текст воспользуйтесь **Таблицей символов Windows**, для этого введите *Таблица символов Windows* в **Поиске в Windows**.



**Примечание.** При выделении всех сечений в **Визексе** в окне **Свойства** отобразится их общая площадь.



6. Для создания отчета по площадям каждого сечения перейдите **Стринги > [Утилиты] > Общие > Атрибуты полигонов...** Выберите **Файл** стрингов, который содержит сечения. В качестве **Поля имени** можно указать **JOIN**. Задайте **Поле площади** (то поле, куда будет записываться площадь каждого сечения). В поле **Файл отчета** укажите имя отчета.

Вычислить площадь

Стринг

Файл: ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СЕЧЕНИЯ

Тип: ДАННЫЕ

Фильтр

Поле Вост коорд: EAST

Поле Сев коорд: NORTH

Поле Z: RL

Поле стрингов: STRING

Поле соединения: JOIN

Поле имени: JOIN

Поля вывода

Поле площади: ПЛОЩАДЬ

Поле периметра:

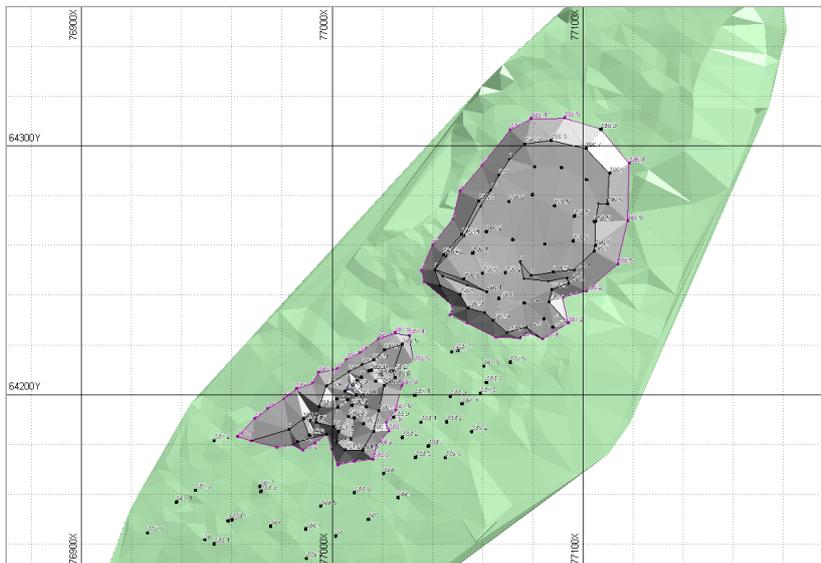
Контур

Вывод

Файл отчета: ОТЧЕТ ПО ПЛОЩАДИ

## Подсчет объемов складов полезного ископаемого

1. Загрузите в **Визекс** точки съемки склада и создайте из них его **ЦМП**. (см. **Построение цифровой модели поверхности (ЦМП)**)



2. Перейдите **Сетка/ЦМП > [Инструменты ЦМП] Объем ЦМП (выемка и насыпь)**. В качестве **Опорной (исходной) поверхности** выберите топографию рельефа местности, где расположен склад. В качестве **Целевой (окончательной) поверхности** выберите поверхности склада. Укажите имя **Файла отчета**. (По желанию) Выберите опцию **Создать каркасы выемки и насыпи**, чтобы создать соответствующие каркасы. Укажите **Тип** и **Имя** каркасов **Выемки** и **Насыпи** и выключите опцию **Автозагрузка**.

Объемы выемки и насыпи по каркасам поверхности

Создать каркасы выемки и насыпи

Опорная (исходная) поверхность

Тип: **ТОПО ПОВЕРХНОСТИ**

Имя: **ОСНОВАНИЕ СКЛАДА**

Целевая (окончательная) поверхность

Тип: **СКЛАД**

Имя: **СКЛАД 1**

Высота:

Отчет по высоте

Z сверху:

Шаг по Z:

Интервалы по Z:

Файл границ

Тип: **СКЛАД**

Каркас выемки

Имя: **ВЫЕМКА**

Код:

Цвет по умолчанию: ■

Каркас насыпи

Имя: **НАСЫПЬ**

Код:

Цвет по умолчанию: ■

Автозагрузка

Файл отчета: **ОТЧЕТ ПО СКЛАДУ 1**

Отчет по мощности выемки и насыпи

## Проектирование подземных горных выработок

### Этапы проектирования

1. Создайте осевые линии (или боковые стенки) будущих подземных горных выработок в слое **Проектирование подземных горных выработок**. Создание производится с помощью инструментов создания и редактирования стрингов.
2. По желанию укажите в свойствах каждой линии имя выработки, к которой она относится.
3. Создайте каркас из осевой линии или боковых стенок с помощью инструментов Проектирования подземных горных выработок.

### Создание каркасов горных выработок

#### 1. Интерактивный каркас из осевой линии

Выберите инструмент **Проектирование ПГР > [Каркасы] Каркасы > Каркас из осевой линии**.



## Задание по геологической части

- 1) Создать новый проект для экзамена;
- 2) Импортировать данные в Micromine;
- 3) Создать базу данных скважин;
- 4) Визуализировать базу данных скважин в виде траекторий, штриховок и меток интервалов;
- 5) Создать файл пластов. На основе файла пластов создать блочную модель пластов и пустых прослоев
- 6) Добавить в модель блоки пустых пород от верхнего пласта до топоповерхности
- 7) Интерполировать качественные показатели из файла опробования
- 8) Получить отчет по блочной модели с качественными показателями

## Задание по горной части

- 1) Создать новый проект для экзамена
- 2) Задать параметры оптимизации;

**Затраты на добычу угля 100 р/т**

**Затраты на добычу пустой породы 120 р/т**

**Цена тонны угля 2000 р**

**Метод переработки: флотация, стоимость переработки 40 р.**

**Остальные параметры принять самостоятельно**

**Плотность угля 1.4 т/м<sup>3</sup>**

- 3) Получить предельную оболочку карьера;
- 4) Запроектировать карьер в оптимальных границах
- 5) Создать солид карьера;
- 6) Получить отчет по карьере (по объему и тоннажу угля/вскрыши);
- 7) Создать солид отвала вскрышных пород в соответствии с объемом вскрыши, предусматриваемым к извлечению из карьера.



