

Учебная программа по дисциплине Micromine заключалась в объяснении основных аспектов функциональных особенностей программы и практического ее применения в геологоразведочных работах на примере одного месторождения. Основное внимание уделено созданию баз данных по горным выработкам и скважинам, созданию каркасов рудных тел, определению ресурсов в каркасах и созданию 3-D геологических моделей месторождений (на примере м-ния Южно-Элеваторное).

1. ПОДГОТОВКА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ДАННЫХ И ИХ ИМПОРТ В MICROMINE

Обычно все данные об объекте хранятся в проекте. Сюда входят координаты точки отбора образца, данные бурения (см. Шаблон_структуры_БД_v2), цифровые топографические планшеты, результаты аэросъемок, фотоснимки и любая другая информация связанная с данным проектом. Здесь же, в дополнение к информации об объекте, хранятся макросы и формы. Чтобы создать или подключить проект используется *Файл | Проект | Создать (Подключить)*. В этом же меню можно удалить или переименовать проект. Данные в Micromine, за исключением битовых изображений, находятся в табличной форме.

Типы внутренних данных

Точки (*.DAT): Месторасположение проб; классификация по форме, цвету, размеру и меткам.

Стринги (*.STR): Дороги или изолинии; классификация по линиям, цвету, заполнению и меткам.

Изолинии: Отмеченные 3D изолинии, взятые в процессе работы из каркасов, сеток или стрингов. Классификация по линиям, меткам и цвету.

Скважина (*.DHDB): Данные бурения с множеством опций меток, различных стилей и символов. Солиды по скважинам, корреляция пластов между скважинами.

Секторные диаграммы (*.DAT): Многовариантное отображение данных, где каждая переменная отображается как сегмент диаграммы; классификация по цвету и радиусу.

Изображение: Растровые данные, такие как изображения со спутника и аэроснимки в разных форматах. Работают в любой 3D ориентации.

CAD/ГИС (см. импорт файлов CAD/GIS/GPS): Данные форматов CAD/ГИС/GPS, классификация по линиям, символам, цвету, заполнению и меткам. По желанию в ходе работы производится преобразование географических данных в UTM.

Файл сейсмических данных формата SEG-Y (*.SGY): Отображение сейсмических данных с автоматической регулировкой, настройкой вертикальной скорости и опциями цвета.

Поверхность сетки (*.GRD): Интерполированные поверхности, состоящие из ячеек, классифицированных по цвету и отображенных в 2D или 3D.

Каркас (*.TRIDB): 3D поверхности и солиды, состоящие из взаимосвязанных треугольников с различными режимами просмотра.

Эллипс поиска: 3D данные эллипса поиска используются для интерполяционных блочных моделей и поверхностей сети.

Блочная модель (*.DAT): Интерполированные солиды, состоящие из 3D блоков; классификация по цвету и метке; различные опции просмотра.

Аннотация (*.MMAXL): Метки, геометрические параметры и сноски.

Проектирование карьеров (*.PIT): Лини карьера и дорог.

Проектирование БВР (*.BHDB): База данных скважин БВР.

Проектирование буровзрывных вееров (*.RDF): База данных буровзрывных вееров.

Импорт данных

Вы можете импортировать в Micromine данные различных форматов.

Импорт данных:

Файл > Импорт > Выбор типа данных для импорта

1.1 Набор стандартных файлов для работы в ММ и названия полей:

Перед импортом данных создается новый файл с соответствующими структурами (*Файл | Создать*). Не допускается путаница между числовыми и буквенными полями (ТИП C/N), а также указываться длина поля (ШИРИНА < 256) и количество разрядов после запятой (ПОСЛЕ ЗАП.).

При создании файлов можно воспользоваться шаблоном взятым из текущего или любого другого проекта. В качестве шаблонов выбираются файлы со структурой аналогичной или близкой к структуре создаваемого файла. Подготовка всех данных в MS Excel, в ASCII кодах, т.е. в формате, где разделитель - запятая.

- **Устья скважин** – данные о местоположении скважин. Поля: Сква (№ скв.); Север (Y); Восток (X); Превышение (Z); Глубина скважины.

Имя поля	ТИП (текст или число)	ширина столбца	знаки после запятой
BHID	C	10	0
EAST	N	50	4
NORTH	N	50	4
RL	N	50	4
DEPTH	N	50	4
PROJECT	C	10	0
PROFIL	C	10	0
STATUS	C	10	0
TYPE_DRIL	C	10	0
YEAR	C	10	0

- **Опробование** - Поля: Сква (№ скв.); От; До; Поля с содержаниями.

Имя поля	ТИП (текст или число)	ширина столбца	знаки после запятой
BHID	C	10	0
SAMPLE_ID	C	10	0
FROM	N	50	4
TO	N	50	4
LENGTH	N	50	4
NS	C	10	0
AU_AAS1	N	50	4

AU_PA	N	50	4
SAMPLE_TYPE	C	10	0
PROT_AAA	N	50	4
PROT_PAA	N	50	4
DATE_AAA	C	10	0
DATE_PAA	C	10	0
AU_ORIG	N	50	4
DATE_S	C	10	0

- **Инклинометрия** - Поля: Скв (№ скв.); Глубина съемки; Азимут; Погружение (угол падения скважины).

Имя поля	ТИП (текст или число)	ширина столбца	знаки после запятой
BHID	C	10	0
DEPTH	N	50	4
AZIM	N	50	4
DIP	N	50	4

- **Геология** – данные по литологии. Поля: Скв (№ скв.); От; До; Литологические коды.

Имя поля	ТИП (текст или число)	ширина столбца	знаки после запятой
BHID	C	10	0
FROM	N	50	4
TO	N	50	4
LENGTH	N	50	4
LITH1_CODE	C	10	0
LITH1_COLOUR	C	10	0
SHADE	C	10	0
LITH2_CODE	C	10	0
LITH2_COLOUR	C	10	0

Примечание:

LITH1_CODE - Код преобладающей породы

LITH1_COLOUR - Код цвета преобладающей породы

SHADE - Оттенок

LITH2_CODE - Код второстепенной породы

LITH2_COLOUR - Код цвета второстепенной породы

- **Базы данных по топографии** – оцифрованные топографические планы или точки топографической съемки

- **Другие дополнительные данные** – геофизические и геохимические данные, ранее созданные геологические карты, каркасные и блочные модели, цифровые планы инфраструктуры и пр.

В файле Опробование дополнительно создается три поля (X, Y, Z) для последующего расчета 3D координат центральных точек интервалов опробования.

Следует также помнить, что в файле Инклинометрия угол падения скважины указывается с отрицательным значением, если скважина пробурена вниз. В первой строке для каждой скважины в файле Инклинометрия глубина должна быть равна 0. Для этого используется *Файл | Фильтр | Выборка в файл* (Фильтр Глубина = 0). После чего необходимо сравнить количество введенных скважин с инклинометрией, с количеством скважин в файле выборки. Просмотрите каждый из файлов на предмет минимальных и максимальных значений данных в каждом из числовых полей. Для этого достаточно щелкнуть правой кнопкой мышки на файл и выбрать Min/Max (или нажать F7). Эта операция может быть выполнена также через *Статистика | Показать диапазоны данных*

2.ЗАВЕРКА БАЗ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ДАННЫХ

По окончании процесса импорта данных в Micromine, все новые файлы с данными (или файлы с данными по опробованию шурфов, разведочных шахт, карьеров, а также различные планшеты и пр.) необходимо проверить на наличие ошибок. В случае пополнения уже существующей базы данных текущего проекта (например, набурены новые скважины), измененные файлы также необходимо проверить.

Буровые данные должны состоять минимум из двух файлов – Устья скважин и Опробование. Дополнительными файлами являются - Инклинометрия и Геология. Если данные по инклинометрии отсутствуют, то программа рассматривает скважины как вертикальные. Однако, в том случае, когда буровые скважины не вертикальные, но пробурены по прямой линии (т.е. падение и азимут скважины постоянны), то эти данные указываются в файле *Устья скважин*.

Для заверки данных бурения воспользуйтесь функцией *Скв/борозды(для 11 версия MM) | Проверить*

Для 16 версии MM:

Скважины > Проверить > Скважины

Доступны следующие опции проверки:

- **Проверять на отсутствующие интервалы.** Выберите эту опцию, если хотите удостовериться, что первое значение ОТ в файле интервалов = 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.** Выберите эту опцию, чтобы удостовериться, что данные всех скважин в файле интервалов привязаны к данным файла устьев. Если вы используете файл инклинометрии, то данные скважин также будут привязаны к данным файла инклинометрии. При этом, данные вертикальных скважин или скважин с единичной съемкой устья необязательно включать в файл инклинометрии.
- **Проверять отклонение в 3D.** Выберите опцию Проверять максимальное отклонение ствола, чтобы задать максимально допустимое отклонение (уровень изменения) в градусах на один метр.
- **Самостоятельно проверять падение и азимут.** Если вы активировали опцию Проверять падения, то опция Допустимое изменение наклона также будет активирована.

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 включить опцию Проверять азимуты, активным становится поле Допустимое изменение азимута. Такие же проверки функция применяет к последующим полям азимута в файле инклинометрии. Выберите опцию Проверять азимуты, затем введите допустимое изменение азимута в градусах.

- **Проверять длину интервалов.** Выберите опцию Проверять длину интервалов, чтобы проверить интервалы на предмет соответствия с указанной максимальной длиной и (по вашему усмотрению) игнорировать интервалы, которые не содержат значений для указанного поля содержаний (см. выше Разрешить интервалы с нулевой длиной).

- **Допустимое изменение наклона.** Выберите опцию Проверять наклоны, чтобы задать значение Допустимого изменения наклона. Обычно стандартным значением является пять градусов (5°). Вы не сможете внести запись, пока не выберете опцию Проверять наклоны.

- **Допустимое изменение азимута.** Выберите опцию Проверять азимуты, чтобы задать значение Допустимого изменения азимута. Обычно стандартным значением является пять градусов (5°). Вы не сможете сделать запись, пока не выберете опцию Проверять азимуты.

- **Макс 3D отклонение.** Выберите опцию Проверять отклонение в 3D, чтобы задать максимально допустимое отклонение (уровень изменения) в градусах на один метр. В качестве примера рассчитаем максимально допустимое отклонение для 100 метровой скважины. Если мы установим отклонение на 5° , тогда Макс. 3D отклонение будет равно 5:100 или 0,05.

- **Максимальная длина интервала (и Поле содержаний).** Выберите опцию Проверять длину интервалов, чтобы проверить интервалы на предмет соответствия с указанной максимальной длиной и (на ваше усмотрение) игнорировать интервалы, которые не имеют значение для указанного поля содержаний.

Примечание: опции Проверять отклонение в 3D и Проверять падение 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 падения и Проверять азимуты являются более простыми функциями, чем опция Проверять максимальное отклонение ствола.

3. СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ СКВАЖИН

Создание базы данных:

Скважины > База данных > Создать

Создать новую базу данных скважин/борозд

База данных скважин
 База данных борозд

Имя базы данных: БД СКВАЖИН

Создать
Заккрыть

В данном окне необходимо ввести **название базы данных** и нажать **Создать**.

Вкладка Файл устьев

В качестве **Файла устьев** необходимо выбрать файл с таблицей **“Координаты-collar”**.

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

В **полях вост., сев. и z** необходимо выбрать поля с **координатами устьев скважин**.

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

База данных скважин

Файлы событий | Файлы интервалов | Внешнее соединение
Файл устьев | Атрибуты устьев | Файл инклинометрии

Файл устьев: УСТЬЯ СКВАЖИН

Тип: ДАННЫЕ

Фильтр

Поле ID скважины 1: СКВ

Поле ID скважины 2:

Поле ID скважины 3:

Поле Вост коорд: X

Поле Сев коорд: Y

Поле Z: Z

Поле общей глубины: ГЛУБИНА

Поле азимута:

Поле уклона:

OK
Отмена
Формы

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 очень удобно при определении настроек фильтра, к примеру, чтобы ограничить просмотр только до скважин в конкретном разделе съемки.

Вкладка Файл инклинометрии

В качестве **Файла** необходимо выбрать файл с таблицей “**Инклинометрия - survey**”.

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 увеличивающемся порядке для каждой скважины.

В **поле азимута** необходимо выбрать поле с **азимутом скважины**. Азимут измеряется в градусах, при этом ноль (0°) – это Север сетки. Отрицательные значения и значения выше 360° оцениваются корректно.

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.

База данных скважин

Файлы событий Файлы интервалов Внешнее соединение

Файл устьев Атрибуты устьев **Файл инклинометрии**

Инклинометрия скважин

Файл: ИНКЛИНОМЕТРИЯ

Тип: ДАнные

Фильтр

Поле ID скважины 1: СКВ

Поле ID скважины 2:

Поле ID скважины 3:

Поле глубины съемки: ГЛУБИНА СЪЕМ

Поле азимута: АЗИМУТ

Поле уклона: УКЛОН

Коррекция азимута: 40

Применять к 1-му азимуту

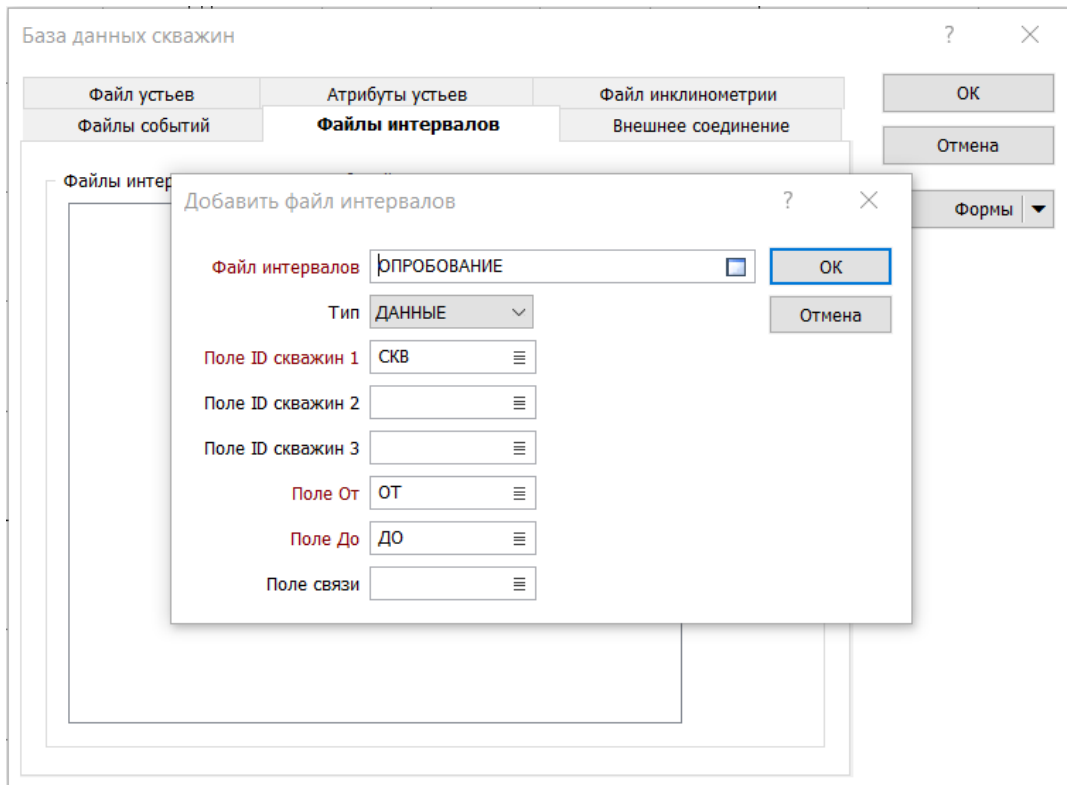
OK

Отмена

Формы ▾

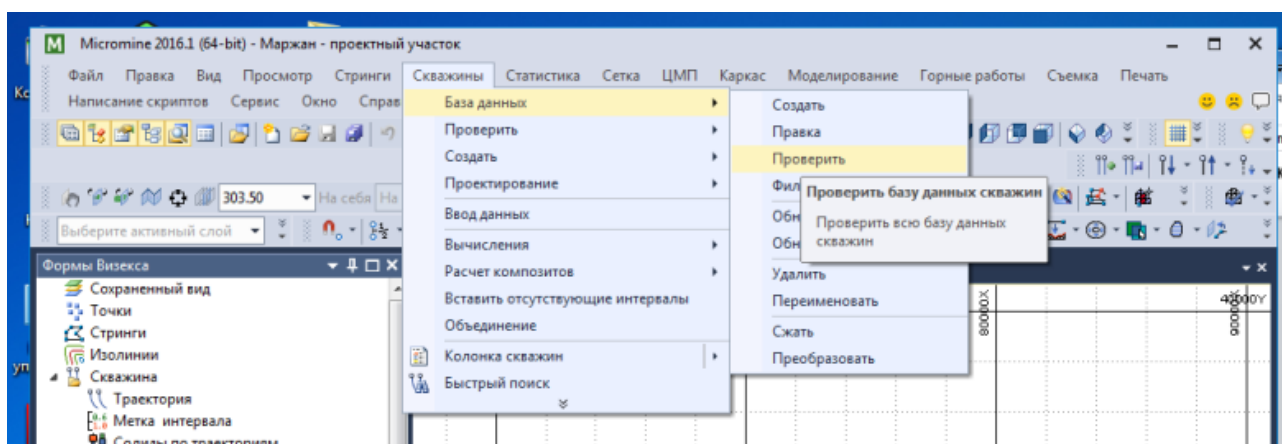
Вкладка файл интервалов

Нажмите **Добавить**, чтобы открыть окно добавления файла интервалов. В качестве **Файла интервалов** необходимо выбрать файл с таблицей “**Опробование- assay**”.



Редактирование базы данных:

Скважины > База данных > Правка



Проверка базы данных

Скважины > База данных > Проверка

Скважины > Проверить > Базу данных скважин/борозд

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

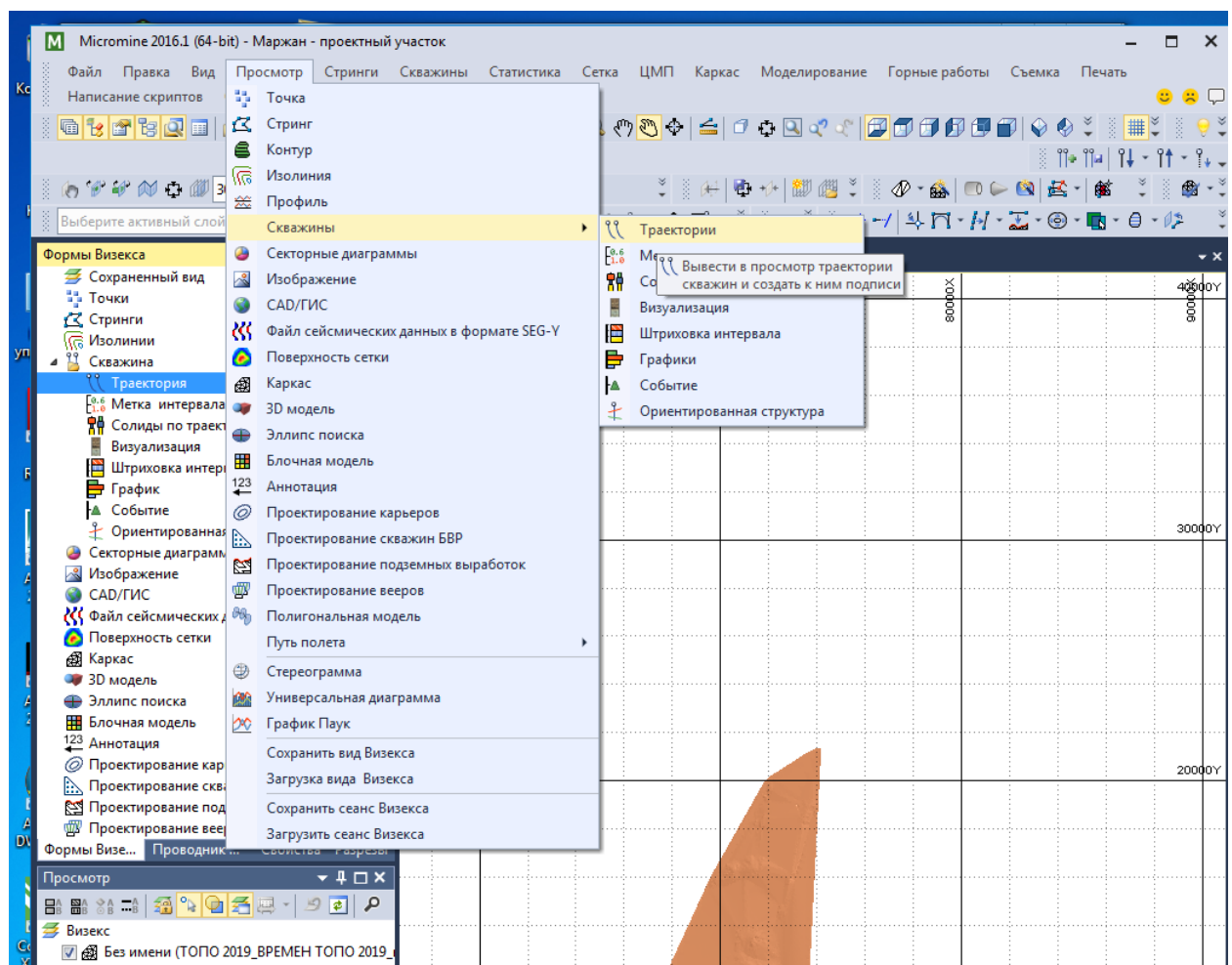
Кроме проверки с помощью программного функционала, необходимо выполнять визуальную проверку. Для этого необходимо визуализировать базу данных, то есть сопоставить отображенные данные с тем, как они располагаются в реальности.

4. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ЧЕРЕЗ СЛОИ ВИЗЕКСА В ТРЕХМЕРНОЙ СРЕДЕ

Визуализация траекторий скважин.

Выберите Траектория в Формах Визекса.

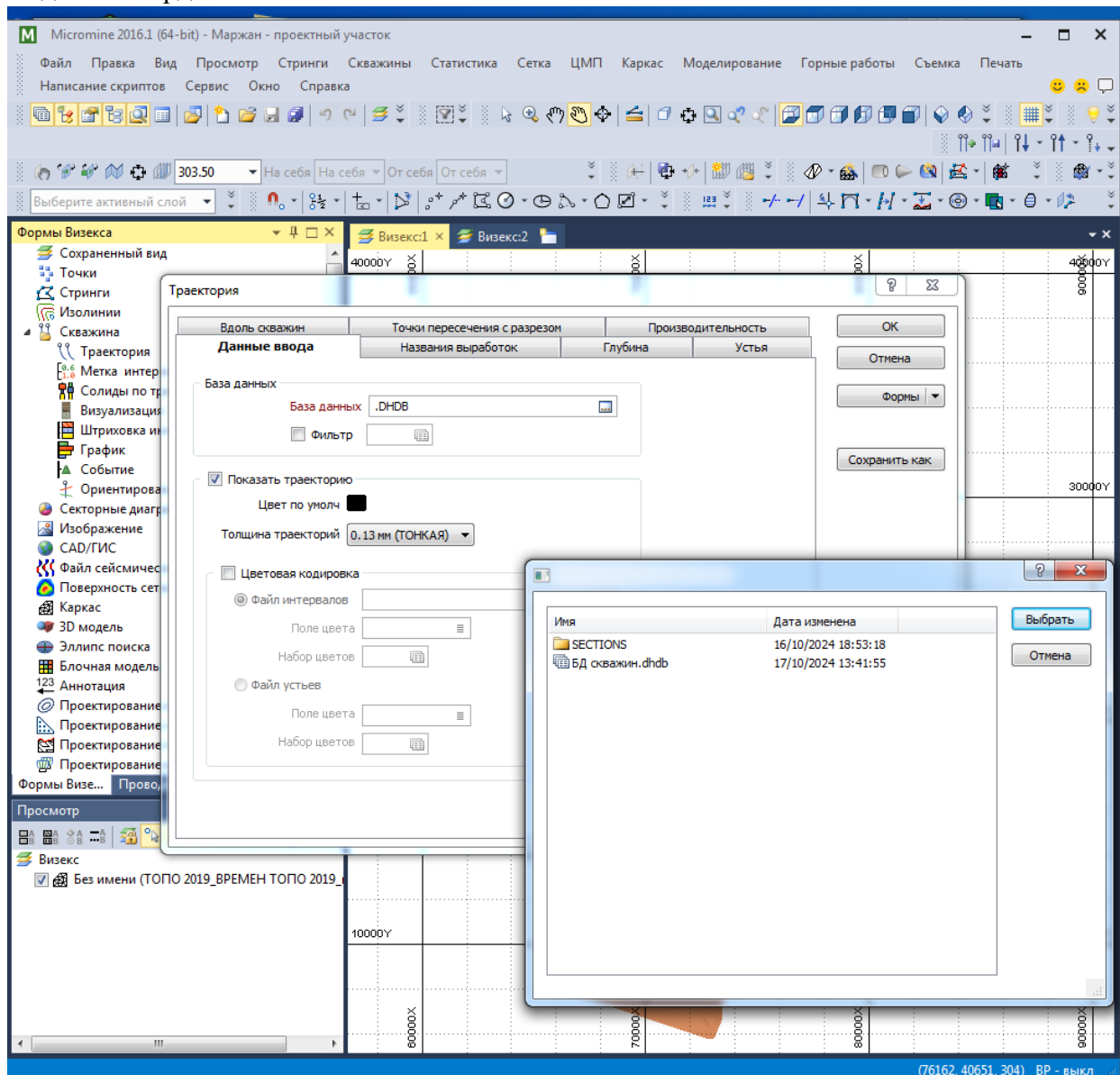
Формах Визекса. > Скважина>Траектория или Просмотр > Скважины > ...



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 (F3) левой клавиши мыши выберете из списка Баз данных скважин базу в текущем проекте.

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

Цвет по умолчанию

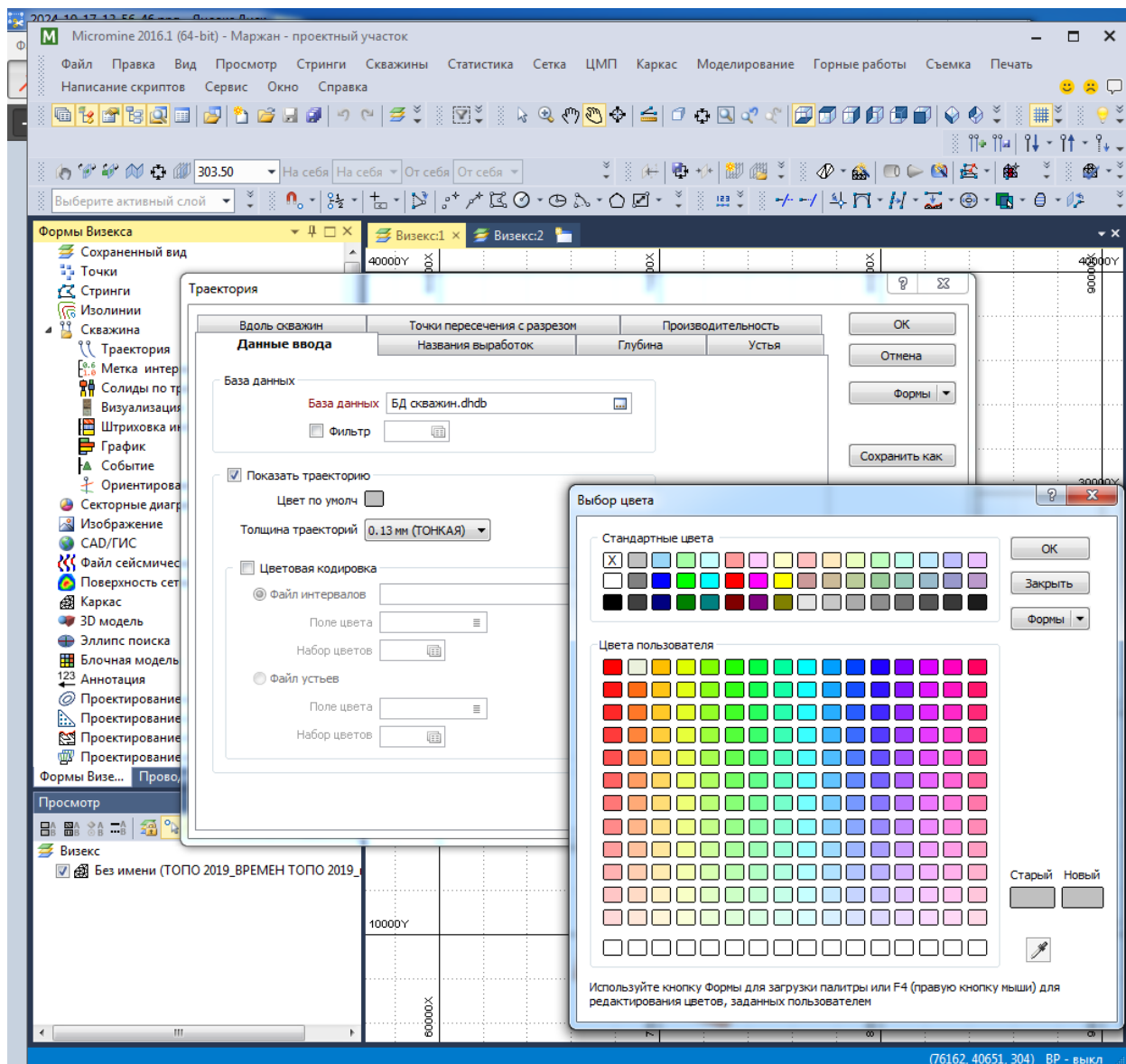
Двойным нажатием левой кнопки мыши (F3) выберете цвет, который будет использоваться, если опция Цветовая кодировка не активна.

Толщина траекторий

Выберите толщину линии из выпадающего списка (ТОНКУЮ, СРЕДНЕЙ ТОЛЩИНЫ, ТОЛСТУЮ или настройте сами).

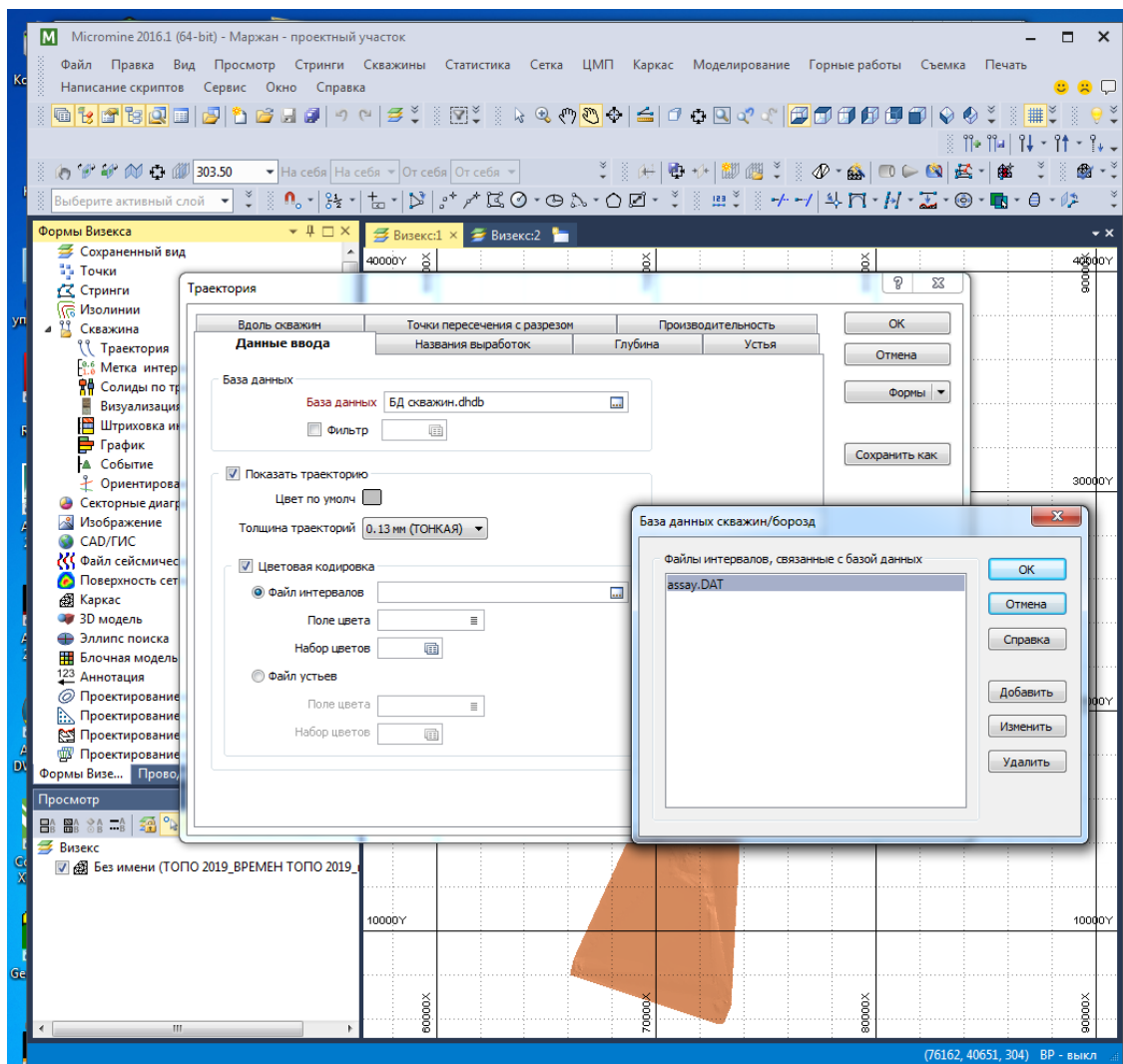
Цветовая кодировка

Вы можете применить цветовую кодировку к траектории с использованием значений полей в Файле интервалов, либо используя значения полей в Файле устьев.



Файл интервалов

Если вы решили применить цветовую кодировку к траектории с помощью значений полей в Файле интервалов, дважды нажмите мышью для выбора этого файла.



Поле цвета

Укажите имя поля, содержащего значения, которые будут использоваться 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 (F3) и выберите набор, который будет использоваться для регулировки отображаемых цветов. Нажмите правой кнопкой мыши (или нажмите F4), чтобы создать или отредактировать Набор цветов.

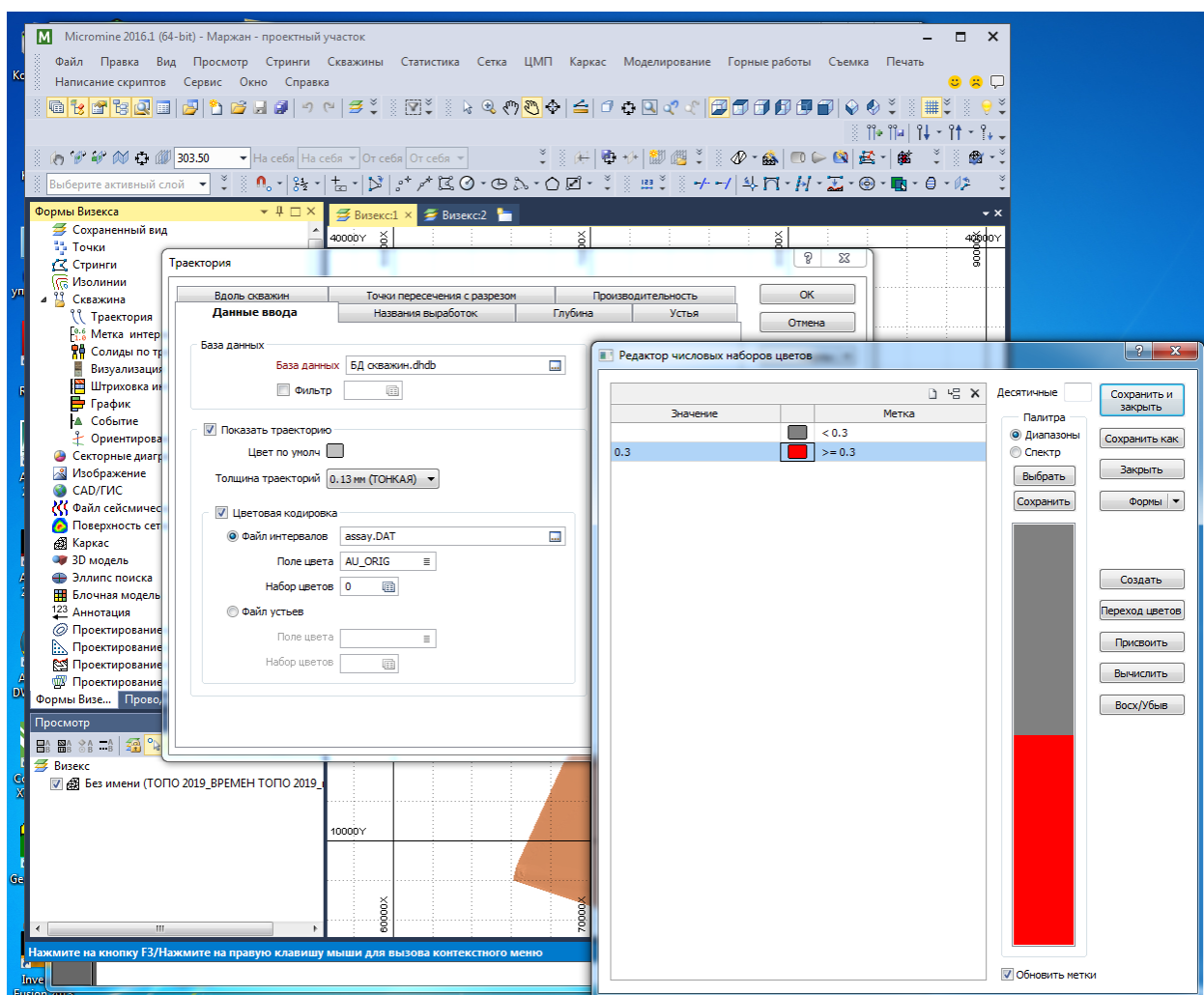
Файл устьев

Если вы решили применить цветовую кодировку к траектории с помощью значений полей в Файле устьев, выберите опцию Файл устьев.

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



Выбираем минимальное содержание для оконтуривания рудных тел – 0.3 г/т (см. ПАРАМЕТРЫ ПРОМ КОНДИЦИЙ)

Вкладка Названия выработок

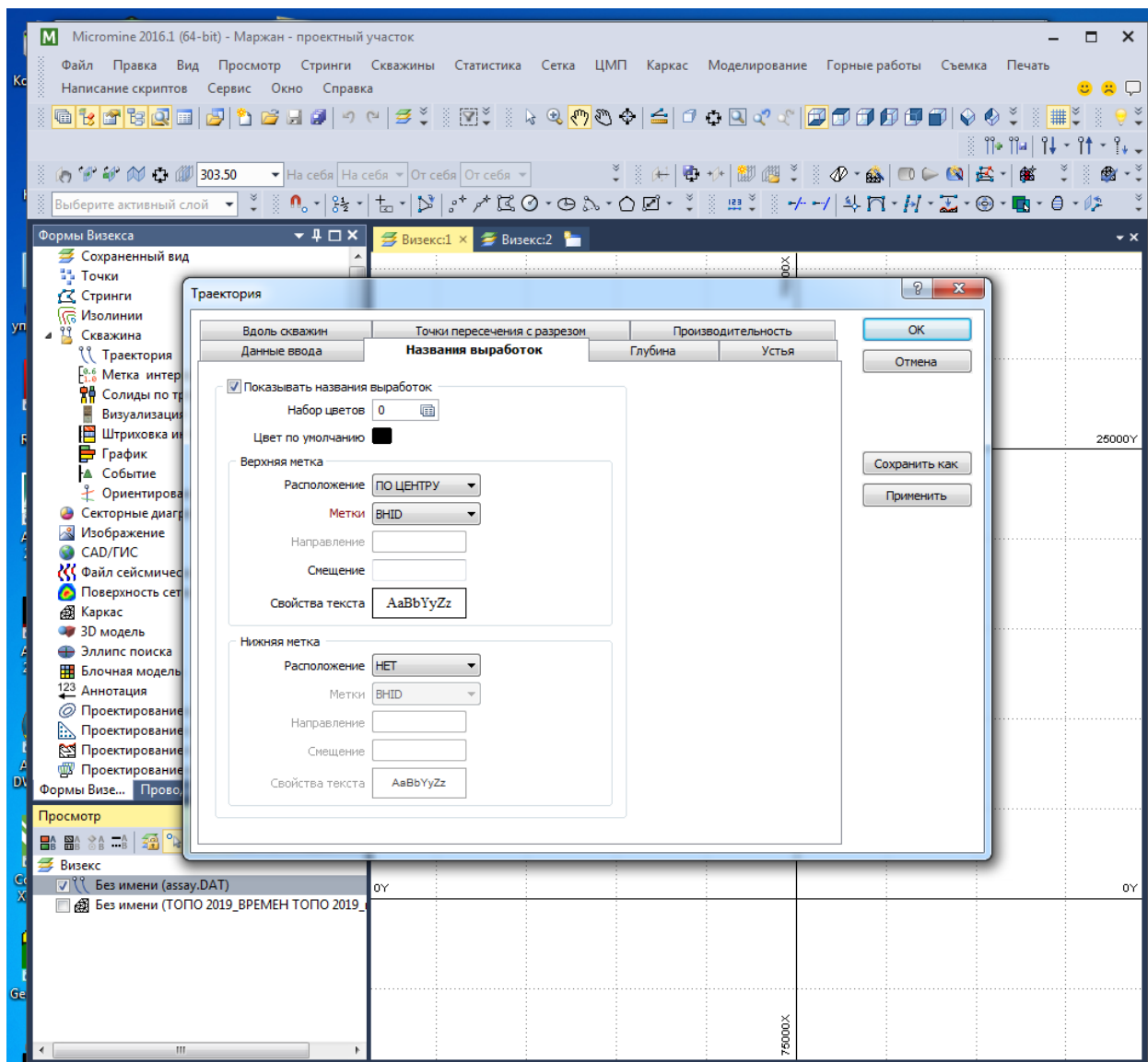
Включите опцию Показывать названия выработок, чтобы отобразить названия скважин.

Набор цветов

Двойным нажатием левой кнопки мыши (F3) выберите набор, который будет использоваться для выбора цвета метки скважины. Он определяет цвет для каждого значения в поле цвета. Нажмите правой кнопкой мыши (или нажмите F4), чтобы создать или отредактировать набор цветов.

Цвет по умолчанию

Дважды нажмите мышью (или нажмите F3) 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 имени скважины. Она может быть расположена ВВЕРХУ (устье) и/или ВНИЗУ (забой) по отношению к скважине, ее позиция может основываться на АВТО настройках, на параметре ЦЕНТР или на указанном НАПРАВЛЕНИИ.

Верхняя и нижняя метка

Выберите поле, содержащее значения, которые будут использованы для метки верха и/или низа скважин.

Направление верхней или нижней метки

Если вы указываете местоположение НАПРАВЛЕНИЯ, вам необходимо указать азимут.

Смещение нижней и верхней метки

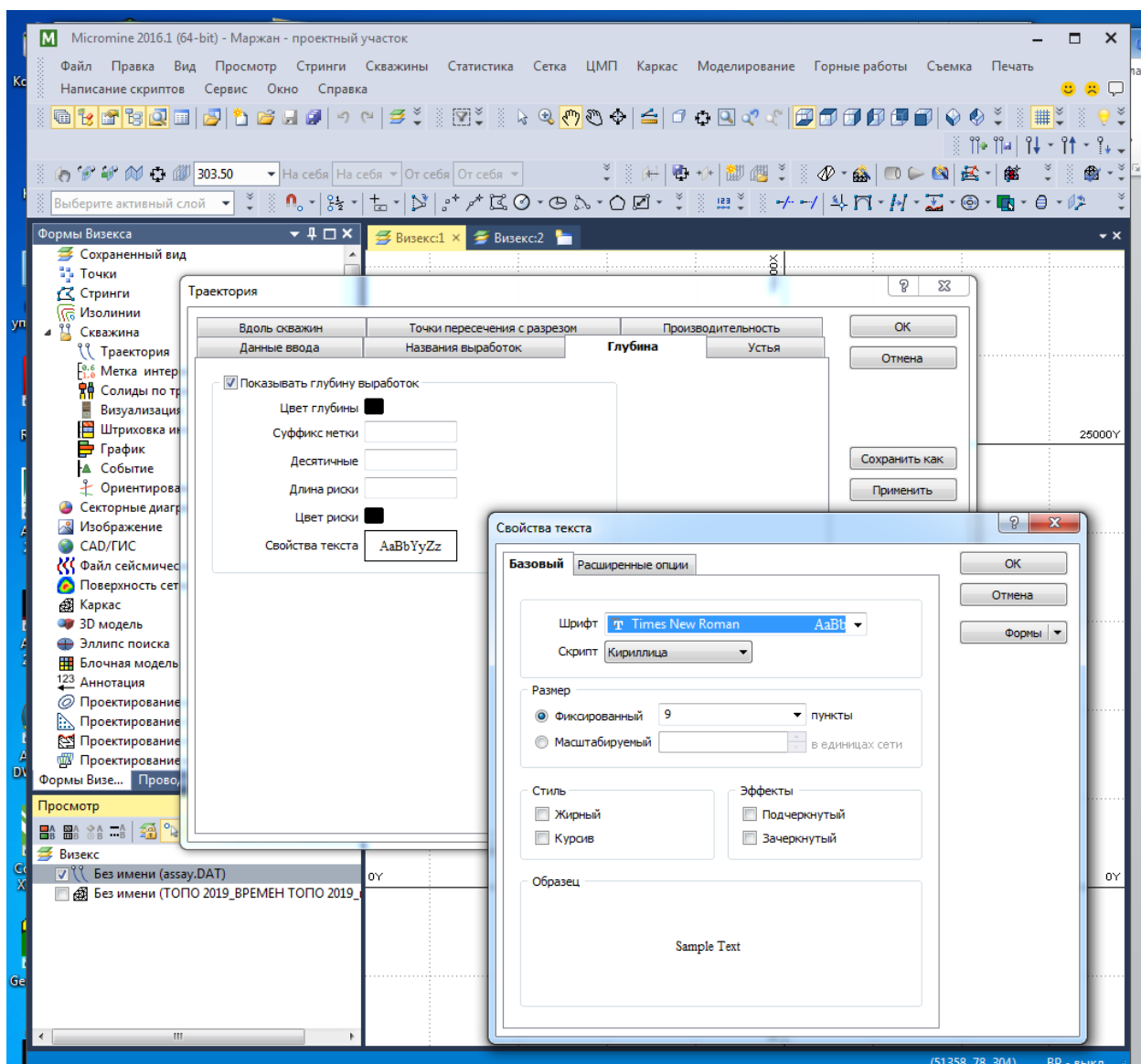
Укажите расстояние смещения, на которое будут смещены верхние и нижние метки скважины. Указанное смещение должно быть целым числом.

Свойства текста верхней и нижней метки

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

Вкладка Глубина

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



Цвет глубины

Дважды нажмите мышкой по этому полю, чтобы выбрать цвет, который будет использоваться для отображения метки Глубины скважины.

Суффикс метки

На свое усмотрение укажите дополнительный текст, который будет отображаться в конце значения Глубины скважины.

Десятичные

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

Длина риски

Риски – это короткие сегменты линий, 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 риски глубины.

Свойства текста

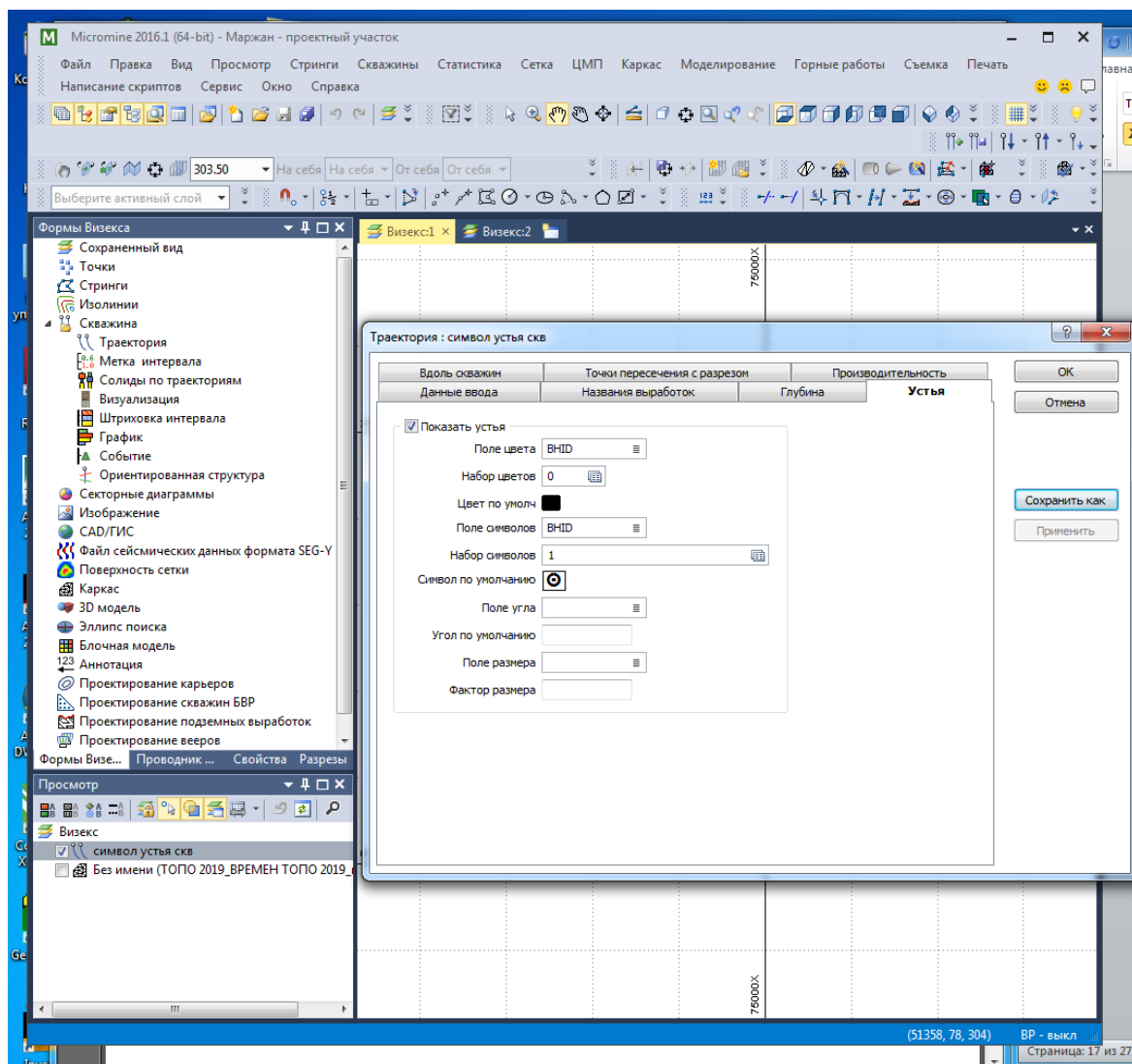
Двойным нажатием левой кнопки мыши по окну предварительного просмотра Свойства текста выберите шрифт и задайте характеристики текста.

Вкладка Устья

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

Поле цвета

Укажите поле атрибута, по которому устья скважин будут отображаться разными цветами.



Набор цветов

Двойным нажатием левой кнопки мыши (F3) 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 (или нажмите F4), чтобы создать или редактировать Набор цветов.

Цвет по умолчанию

Дважды нажмите левой кнопкой мыши (F3), 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.

Поле символа

Выберите поле, содержащее атрибуты, которые будут влиять на отображение символов.

Набор символов

Двойным нажатием левой кнопки мыши (F3) 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 (или нажмите F4), чтобы создать или редактировать набор символов.

Символ по умолчанию

Выберите символ для всех устьев по умолчанию. Для выбора символа необходимо дважды нажмите левой копкой мыши.

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

Введите имя поля, содержащего фактор, который будет использоваться для управления размером символа.

Фактор размера

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

Вкладка Вдоль скважин (НЕ ЗАПОЛНЯЕМ)

Выберете опцию **Показывать данные вдоль скважин**, если вы хотите отобразить данные вдоль траектории скважины.

Цвет

Выберете цвет, который хотите использовать для отображения рисок и меток вдоль скважин.

Интервал

Укажите интервал, с которым будут отображаться метки и риски.

Сторона

Выберете сторону относительно траектории, на которой будут отображены значения.

Показать глубину/расстояние до разреза

Для каждого интервала вы можете использовать опцию показывать глубину или расстояние до разреза.

Десятичные

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

Смещение

Введите смещение относительно траектории, на котором будет отображена метка.

Суффикс метки

По желанию, введите любой дополнительный текст, который будет отображаться после значения глубины или расстояния до разреза.

Свойства текста

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

Риски

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

Фактор размера

Укажите фактор, чтобы настраивать длину всех рисок. По умолчанию это значение равно 1. Этот фактор изменяет размер рисок в просмотре.

Смещение

Укажите смещение относительно траектории, на котором будет отображаться риска.