

Если *База данных* создана, то двойным нажатием левой кнопки мыши по полю **База данных** можно открыть список и выбрать нужную.

Статистический анализ

Статистический анализ проводится для выделения однородных совокупностей данных, для определения характера распределения, расчета статистических характеристик, определения «природного борта», выявления зависимостей в распределении полезных компонентов и тому подобное.

Для расчета статистических параметров:

Открыть файл опробования, для этого Главное меню *Micromine*: **Файл – Открыть**. Выбрать соответствующий файл.

В окне редактора файла выбрать столбец, по которому необходимо получить описательную статистику, например, с содержанием полезного компонента.

Выбрать инструмент **Статистика** .

Либо: Главное меню *Micromine*: **Статистика – Краткий обзор**. Данный инструмент позволяет рассчитать основные описательные статистики для любого числового поля в выбранном файле.

Для построения гистограммы, графика накопленной частоты и диаграммы вероятности:

Главное меню *Micromine*: **Статистика – Гистограмма**. На вкладке **Ввод/Вывод** в разделе **Ввод** выбрать файл, его **тип**, **Поле**, по которому будет построен график. Задать **числовые исключения**. В разделе **Вывод** выбрать **Тип графика** (*гистограмма, график вероятности, накопленная частота*), *нормальные* или *логнормальные* значения. На вкладке **Пределы графика** указать *минимальное* и *максимальное* значение для графика (двойным нажатием по полю **Минимум** и **Максимум** будут выведены *минимальное* и *максимальное* значения выборки), **Размер бина** (длина интервала). На вкладках **Просмотр**, **Анализ**, **Диаграмма**, **Оси** задать параметры визуализации графика. **Сохранить Форму** и нажать **ОК**.

Для вывода статистических характеристик конкретного бина нажать левой кнопкой мыши по соответствующему столбцу построенной гистограммы, в правой части Гистограммы в окне **Свойства**

будет выведена информация для данного интервала: минимальное, максимальное, среднее значения и т.д.


Меняя параметры построения графиков, определить наличие популяций или доменов рудных элементов, значение природного борта, присутствие проб с ураганными содержаниями.

Для установления корреляционных связей можно построить точечные графики: **Статистика – Диаграммы рассеяния**.

Описанными выше инструментами возможности статистического анализа *Micromine* не заканчиваются – студенты геологи, к третьему курсу уже успевшие изучить курс статистики, вполне способны освоить их самостоятельно. Максимально дружественный интерфейс программы упрощает дело.

Вычисления

При необходимости проведения каких-либо арифметических действий с числовыми значениями в определённых полях:

Если файл открыт в редакторе файлов, выберите опцию **Правка – Сервис – Вычисления – Вычислить**, либо используйте кнопку  на панели инструментов.

Выбрать поле ввода, операцию, поле вывода. Если поле вывода не существует, то оно будет создано автоматически. Для записи промежуточных результатов при вычислении в несколько действий можно пользоваться десятью временными переменными, которые обозначают от #0 до #9.

Если поле вывода не пустое, то надо поставить галочку **Замени поле результата. Числовые исключения** – выбрать все.

5. Визуализации числовых и текстовых данных

Цель работы: Научиться загружать в *Визекс Micromine* числовые и текстовые данные.

Проект 2: задание 2.

Задание 2. Визуализировать в *Визексе* исходные данные для моделирования.

Загрузка в Визекс траекторий скважин

Загрузка в *Визекс* всех данных и объектов производится через **Формы Визекса**, либо через пункт **Просмотр** главного меню. Для

отображения данных по скважинам следует выбрать **Формы Визекса – Траектория** (рис. 5.1).

В окне **Траектория** на вкладке **Данные ввода: База данных** – двойным нажатием левой кнопкой мышки выбрать созданную ранее базу данных; выбрать опцию **Показать траекторию**. Можно выбрать **Цвет по умолчанию** и **Толщину траекторий** скважин.

На вкладке **Название выработок** выбрать опцию **Показывать название выработок**, затем задать **Цвет по умолчанию**, **Расположение** в разделе **Верхняя метка** (выбрать **авто**).

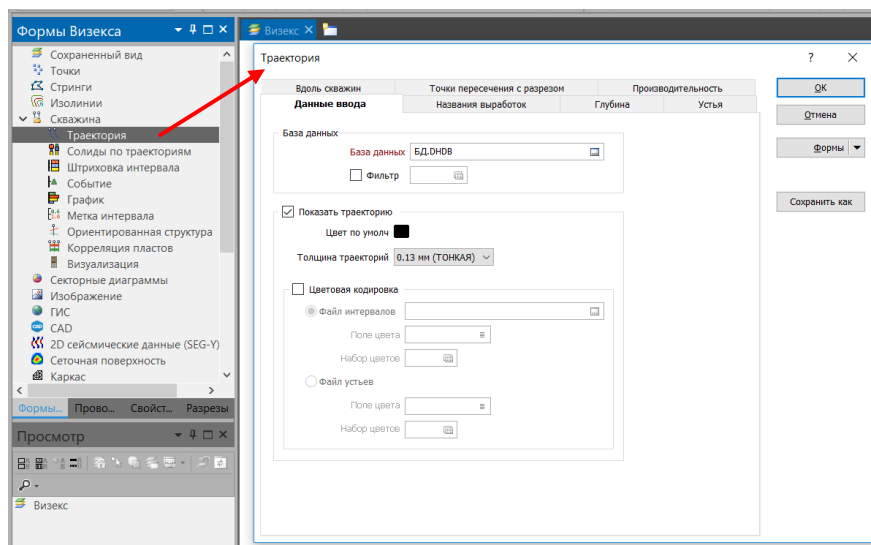



Рис. 5.1 Окно **Траектория**

На вкладке **Глубина** выбрать опцию **Показывать глубину выработок**, затем задать **Цвет глубины** (удобно задать цвет, отличающийся от цвета названия выработок), можно поставить **Суффикс метки** (например, «м» – метры), задать **Длину рисок** (например, 4).

На вкладке **Устья** выбрать опцию **Показать устья**, затем задать **Цвет по умолчанию**. Чтобы задать **Символ по умолчанию**, дважды нажать левой кнопкой мыши, чтобы открыть окно выбора символов (рис. 5.2).

Сохранить Форму (форме дать понятное название, например, скважины или выработки) и нажать **ОК**.

В окне *Визекс* появится изображение выработок, а в окне *Просмотра* – слой траекторий с названием формы.

Если в окне *Визекс* ничего не появилось, надо проверить, выбран ли **Вид в Плани**, не активна ли опция **Ограничить обзор** .

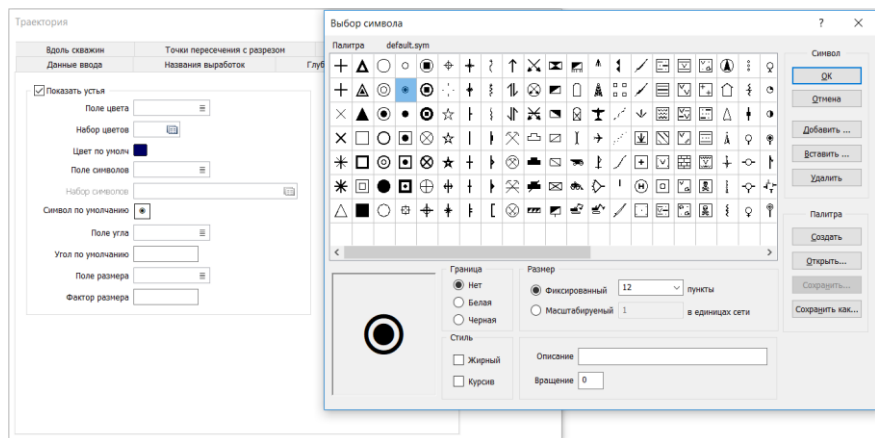



Рис. 5.2 Окно *Траектория* (вкладка *Устья*) и окно *Выбор символа*

Следует внимательно рассмотреть отображенные в *Визексе* скважины, вращая их с помощью **Инструмента вращения** . Если обнаружены ошибки (например, скважина направлена явно не в ту сторону) надо исправить исходные данные в файлах и обновить базу данных.

Для обновления базы данных в окне *Просмотр* нажать правой кнопкой мыши по слою *Траектории* и выбрать **Обновить базу данных скважин** (или главное меню *Скважины – База данных – Обновить*).

Загрузка файла топоповерхности

Если рельеф оцифрован, то его можно загрузить в *Визекс* в виде файла стрингов. **Формы Визекса – Стринги** (смотри **лаб. 1**).

Кроме загрузки топоповерхности в виде стрингов, создать её ЦМП и загрузить в *Визекс* (смотри **лаб. 2**).

Построение цифровой модели топоповерхности по устьям скважин

Если в исходных данных отсутствует топооснова, то можно построить примерный рельеф поверхности по устьям скважин.

Создание топоповерхности по устьям аналогично рассмотренному выше (смотри **лаб. 2**), но в качестве файла ввода берется файл устьев скважин, тип **ДАННЫЕ**.

Опускание скважин на рельеф

Вследствие ошибок ввода данных, оцифровки рельефа, может оказаться, что устья некоторых скважин не лежат на поверхности. В связи с этим следует опустить устья скважин на рельеф и пересчитать их высотные отметки. **Главное определить, что заслуживает большего доверия: координаты устьев скважин или замеров топоповерхности.**

Главное меню *Micromine: ЦМП – Сгенерировать координаты Z* – выбрать файл ЦМП топоповерхности – *Сторона (верх)* – выбрать **Файл** устьев – задать **поле Z** в разделе **Вывод** – выбрать опцию **Заменять существующие значения Z** – нажать **Запустить**.

Обновить базу данных.

Загрузка в Визекс данных опробования (штриховок скважин)

Данные опробования удобно отобразить в виде цветной колонки (штриховки) рядом с выработкой.

Окно **Формы Визекс – Скважина – Штриховки интервалов**. В появившемся окне на вкладке **Данные ввода** двойным нажатием левой кнопки мыши выбрать **Базу данных, Файл интервалов (опробование)**, в разделе **Управление цветом** выбрать опцию **Передний план**, нажать кнопку **Далее...**(рис. 5.3).

В окне **Цвет переднего плана штриховки** задать **Поле цвета** (компонент, который надо отобразить, например, основной полезных компонент), **Набор цветов – F4** или правой кнопкой мыши – **Создать** – задать несколько интервалов в колонке **Значения** (если значения имеют десятичные знаки, то в поле **Десятичные** поставить

цифру 1), выбрать цвета (разные или сделать переход цветов), в первом интервале (меньше первого значения) выбрать *без цвета* (смотри **лаб. 1**).

Для определения первого значения надо предварительно выбрать природный борт по статистике, если возможно. Или можно взять бортовое содержание, которое используют на месторождении.

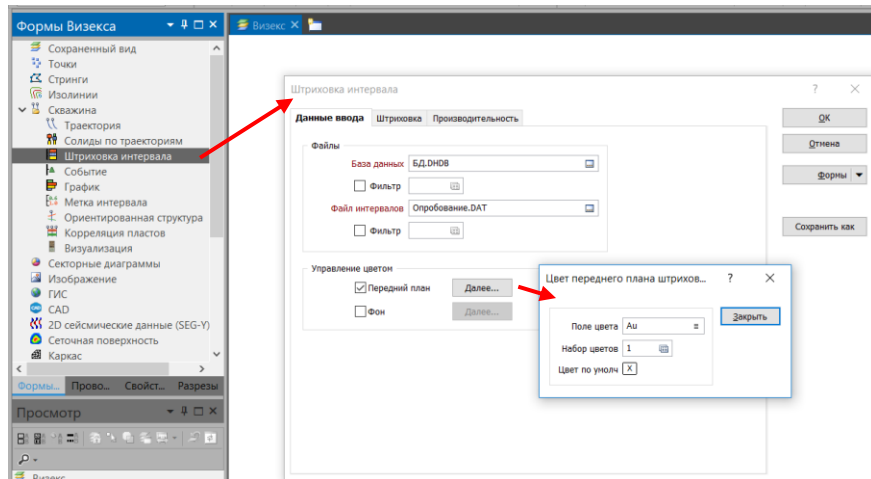


Рис. 5.3 Окно *Штриховки интервалов*

Сохранить Форму набора цветов. **Цвет по умолчанию** – без цвета.

На вкладке **Настройка штриховки** дважды нажать на квадрате **Штриховка** (рис. 5.4) – **Узор заливки: Цельная (SOLID)** – нажать **ОК**. Указать **Сторону** (справа или слева) – показывает, с какой стороны от скважины будет расположена штриховка. **Ширина штриховки** (по желанию, лучше выбрать в интервале 1-5). **Смещение** задается, если надо отобразить несколько компонентов: в этом случае штриховку для первого компонента располагают справа, второго – слева, а третьего – со смещением на ширину штриховки. **Граница** – нет, или 3, или 4 стороны.

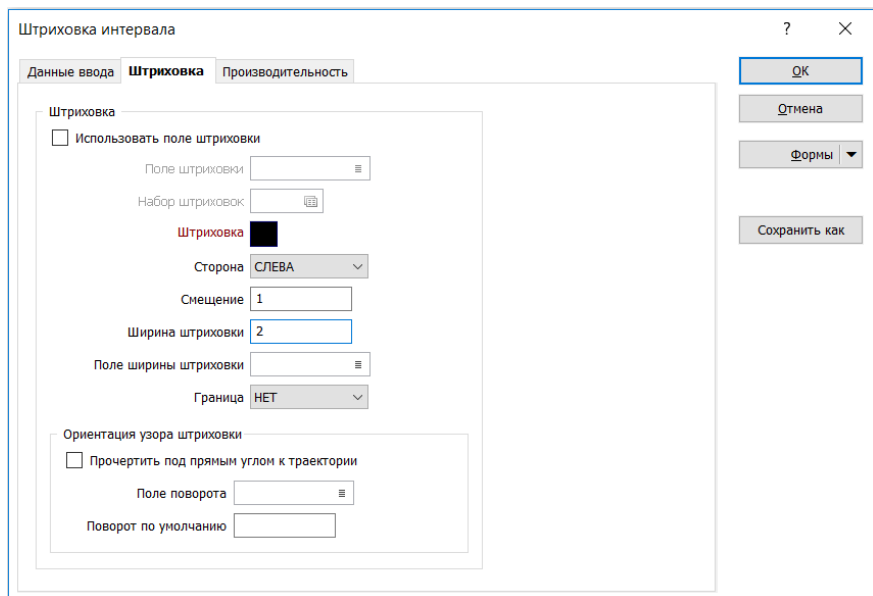


Рис. 5.4 Вкладка *Штриховка*

Сохранить форму и нажать **ОК**.

Другой способ обозначения содержаний по скважинам – это раскраска самих скважин при загрузке траекторий. Для этого на вкладке *Данные ввода* окна *Траектория* (см. рис. 5.1) выбрать опцию *Цветовая кодировка*, двойным нажатием выбрать *Файл интервалов* (файл опробования), *Поле цвета* (основной полезный компонент), *Набор цветов*.

Загрузка в Визекс значений данных опробования

Чтобы вывести числовые значения содержаний выбрать: *Формы Визекса – Скважина – Метка интервала*. На вкладке *Данные ввода* двойным нажатием выбрать *Базу данных*, *Файл интервалов* (опробование), *Поле метки*, количество *Десятичных* знаков. На вкладке *Опции просмотра* выбрать *Сторону*. Значения указанного поля будут записаны рядом с траекториями скважин. **Сохранить Форму** – нажать **ОК**.

Загрузка в Визекс графиков по данным опробования

Значения числовых полей вдоль траекторий скважин можно вывести в виде графиков: **Формы Визекс – График**. На вкладке **Данные ввода** двойным нажатием выбрать **Базу данных**, **Файл интервалов** (опробование), **Поле графика** (рис. 5.5). На вкладке **Опции просмотра** выбрать тип графика.

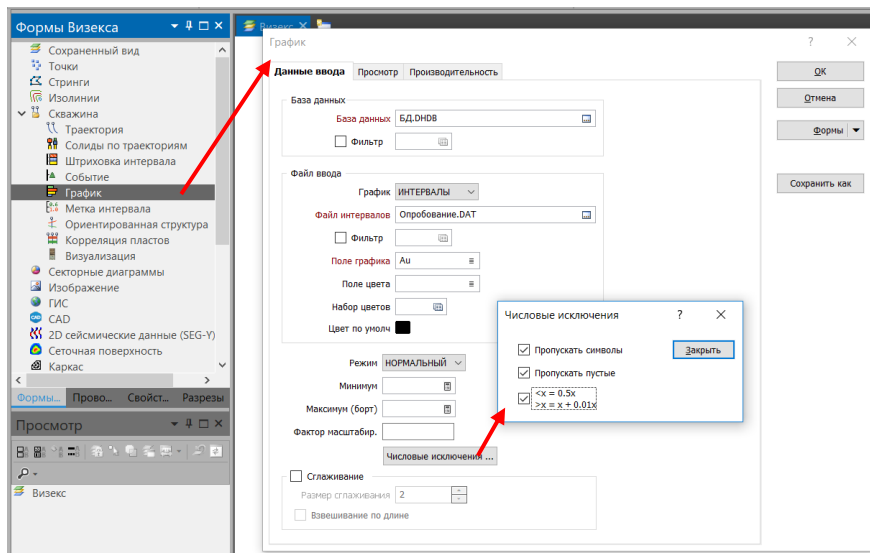


Рис. 5.5 Окно **График**

Загрузка в Визекс данных геологической документации

Для графического отображения в *Визексе* геологическая характеристика пород должна быть закодирована. Код может содержать как цифры, так и буквы. Тип поля должен быть текстовый – С.

Окно **Формы Визекс – Штриховка интервала**. В появившемся окне на вкладке **Данные ввода** двойным нажатием выбрать **Базу данных**, **Файл интервалов** (файл с геологической характеристикой пород).

На вкладке **Штриховка** выбрать опцию **Использовать поле штриховки**, двойным нажатием выбрать **Поле штриховки** (поле с

кодами пород), **Набор штриховок** – правой кнопкой мыши – **Создать** или **F4** (рис. 5.6).

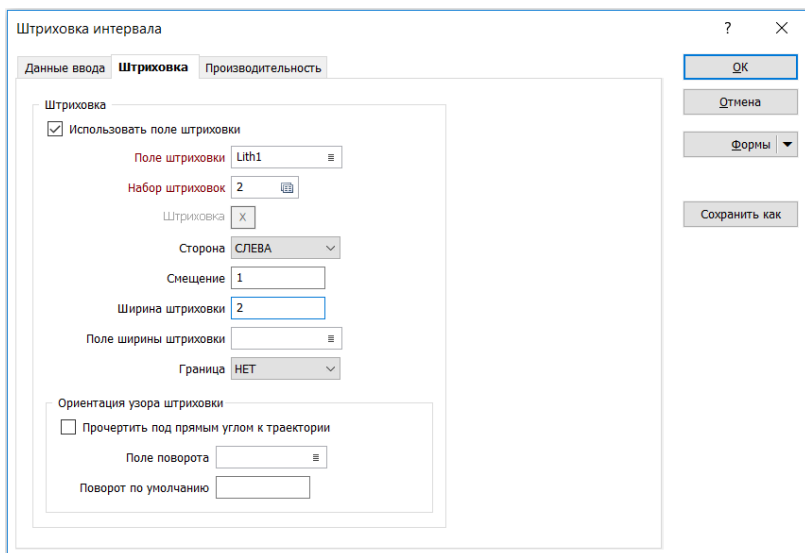


Рис. 5.6. Вкладка **Штриховка**

Так как поле кодов пород имеет текстовый тип, появится окно **Редактора текстовых наборов цветов** (смотри лаб. 3). Близкие по составу породы можно сгруппировать. Для этого в окне **Присвоить** (см. рис. 3.4) надо выбрать опцию **Добавить выбранный элемент к группе** при переводе в область **Текст** кода породы, присоединяемой к группе.

После запуска процесса **Присвоить** в окне редактора будут автоматически записаны все выбранные значения. Для каждого значения выбрать штриховку двойным нажатием в квадратике **Штриховка** (рис. 5.7). **Цвет по умолчанию** – без цвета. При выборе штриховок в окне **Узор заливки** можно выбирать не только их различный цвет (**Передний план**), но и цвет **Фона** (рис. 5.8).

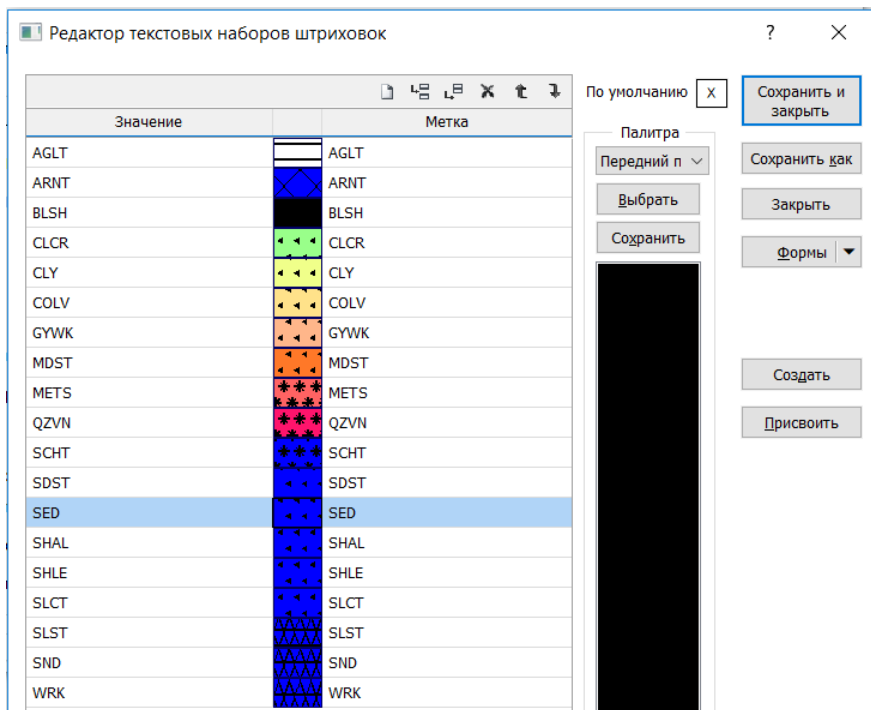


Рис. 5.7 Окно *Редактор текстовых наборов штриховок*

Сохранить Форму набора штриховок. Выход по кнопке **Сохранить и закрыть**.

Указать **Сторону** (справа или слева), **Ширину штриховки**, наличие **Границ**.

Сохранить Форму и нажать **OK**.

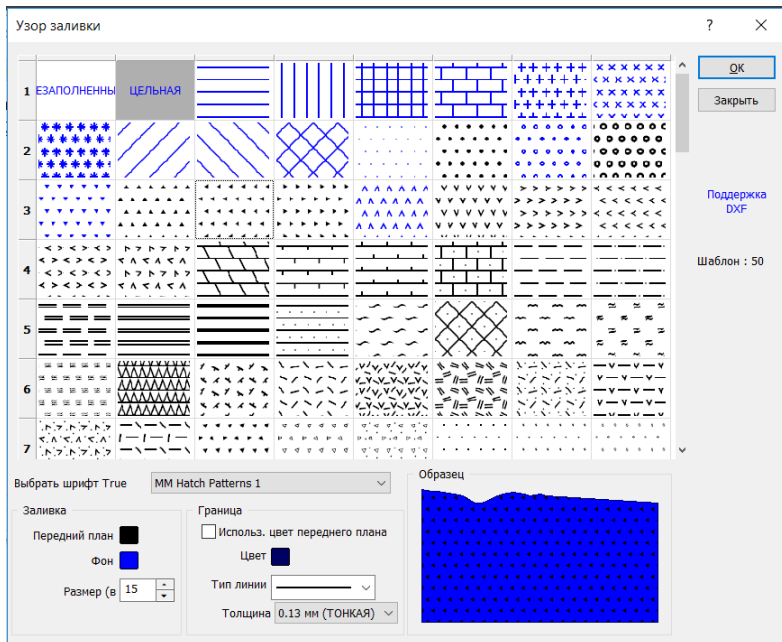


Рис. 5.8 Окно *Узор заливки*

6. Оконтуривание рудных тел

Цель работы: Научиться создавать композитные пробы, строить разрезы и оконтуривать рудные тела в *Визекс Micromine*.

Проект 2: задание 3.

Задание 3. Подготовить данные для оконтуривания рудных тел и построить разрезы по разведочным линиям.

Расчет рудных интервалов (композитов) по кондициям

Композитами в моделировании называют пересчитанные по определенным правилам пробы. Композиты рассчитывают:

1) Когда надо оценить мощности рудных пересечений при заданных средних содержаниях полезного компонента.

2) При этом возможно включение безрудных прослоев в рудные интервалы, а также возможно учитывать включение безрудного материала выше и/или ниже рудных пересечений (например, в тех слу-

чаях, когда рудное пересечение очень маломощное, и необходимо нарастить его безрудными интервалами и пересчитать среднее содержание полученного композита).

3) Надо избавиться от влияния длины пробы.

4) Метод широко применяется на месторождениях с сильно неравномерным распределением полезного элемента и неясным геологическим контролем границ рудных тел, когда трудно определить, где начинается и где заканчивается рудное тело.

Функция создания композитов по содержанию составляет композиты по скважине на основании содержаний по интервалам. В простейшем случае, функция работает сверху вниз по каждой из скважин. Когда встречается содержание выше бортового, указанного пользователем, функция начинает композитирование (композирование). Когда содержание опускается ниже бортового, композирование останавливается и возобновляется только при нахождении других интервалов с содержанием выше бортового.

Выделение рудных интервалов сложный творческий процесс, требующий понимания рудоконтролирующих факторов. Расчет композитов по содержанию не даёт окончательно верного варианта рудных интервалов. ГИС *Micromine* за геолога расшифровывать структуру месторождения не будет. В данных лабораторных работах студенты лишь знакомятся с функционалом программы.

Для расчета композитов по содержанию: Главное меню *Micromine* – **Скважины** – **Расчет композитов** – **По содержанию (ГКЗ)**.

В окне **Расчет композитов по содержанию (ГКЗ)** на вкладке **Ввод** (рис. 6.1) выбрать *файл интервалов* (файл рядового опробования), заполнить поля, обязательные для заполнения; не забывайте проставить **Числовые исключения**.

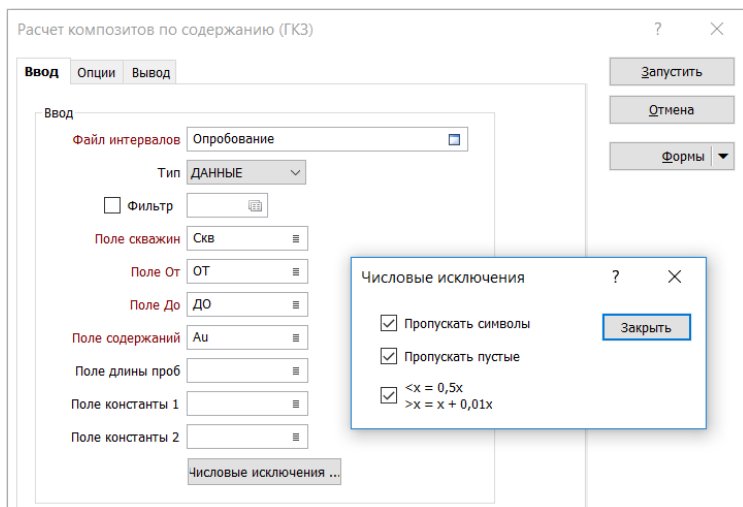


Рис. 6.1. Окно *Расчет композитов по содержанию (ГКЗ)* вкладка *Ввод*

На вкладке *Опции* (рис. 6.2) – *Бортовое содержание* (по кондициям или, если их нет, природный борт) – можно задать *Ураганное значение* (все содержания выше ураганного значения будут на него заменены).

Опции расчета рудных интервалов. Для учета различной длины проб выбирается метод расчёта **взвешенное среднее**. Указывается **минимальная длина рудного интервала** (минимальная мощность рудного тела по кондициям); **максимальная длина пустого просоя** («пустой» – содержание ниже бортового). Если в результате расчета композитов содержание должно быть выше определенного значения, то оно указывается в **Минимальном содержании в рудных интервалах на выходе** (параметр близкий к минимальному промышленному содержанию).

Расчет композитов по содержанию (ГКЗ) ? X

Ввод **Опции** Вывод

Рудные интервалы

Бортовое содержание 0.75

Ураганное значение 50

Опции расчета рудных интервалов

Метод расчета рудных интервалов СРЕДНЕВЗВЕШ. ЗНАЧЕНИЕ

Мин. длина рудного интервала 1

Макс. длина пустого прослая 2

Миним. содержание * длину 1.500

Мин. содерж-е в рудных интервалах на выходе 1.5

Правила расчета рудных интервалов

Применять строгие правила

Запретить снежные рудные интервалы

Порода

Композиты по интервалам с пустой породой

Метод по умолчанию

Числовые поля СРЕДНЕВЗВЕШ. ЗНАЧЕНИЕ

Символьные поля ПЕРВЫЙ

Запустить

Отмена

Формы

Рис. 6.2. Окно *Расчет композитов по содержанию (ГКЗ)* вкладка *Опции*

Вкладка **Вывод** (рис. 6.3) – задать новое имя файла композитов. Выбрать опцию *Исключать интервалы без рассчитанных композитов*. Можно задать имя файла отчета.

Для композитов создать *Набор цветов* и загрузить в *Визекс*.

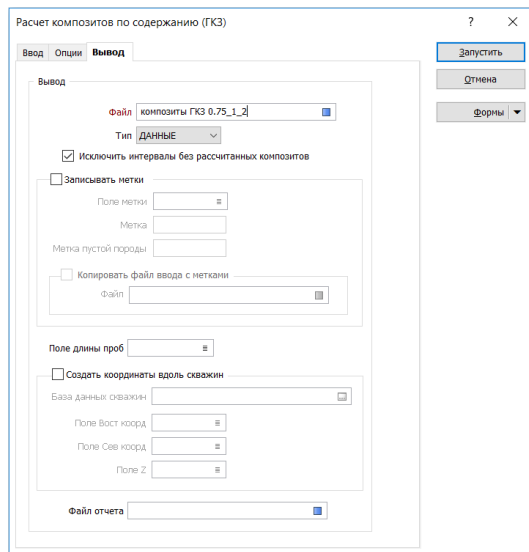


Рис. 6.3. Окно *Расчет композитов по содержанию (ГКЗ)* вкладка *Вывод*



Построение разведочных линий

Для удобства построения разрезов на план следует нанести разведочные линии (новый файл стрингов). Линии проводят в соответствии с существующими на месторождении разведочными линиями или в соответствии с разведочной сетью. Каждой линии дается имя (номер), который вписывается либо в поле *STRING*, либо в специально добавленное поле (изменить структуру файла).



При проведении параллельных регулярных линий удобно пользоваться функцией ***Копировать/Переместить стринги*** (смотри **лаб. 3**), задав перемещение по *азимуту, расстоянию и наклону* и включив опцию ***Дублировать*** (указать, сколько раз).

Подписать номера разведочных линий через *Метки точек* (окно ***Стринги*** вкладка ***Метки точек***).

Настройка разрезов

Линия разреза проводится в ***Виде в Плани***  с помощью ***Инструмент разреза***  (см. **лаб. раб. 3**). Для проведения ортогональ-

ных разрезов следует нажать клавишу *Ctrl*. Линии разреза проводят по разведочным линиям (можно включить *привязку к линиям*).

Не вращая разрез, расположить его так, чтобы были видны все скважины. Положение разреза необходимо сохранить в формах **Границы просмотра** (рис. 6.4), выбрав инструмент **Границы просмотра** . Либо сразу перейти в окно сохранения вида как формы границ просмотра, выбрав инструмент **Сохранить вид как форму границ просмотра** . Затем можно будет вернуться по имени разреза в формах именно к этому положению разреза. В окне **Границы просмотра** можно попасть и из вкладки **Разрезы** (обычно расположена слева вверху, там же, где и **Формы Визекса**).

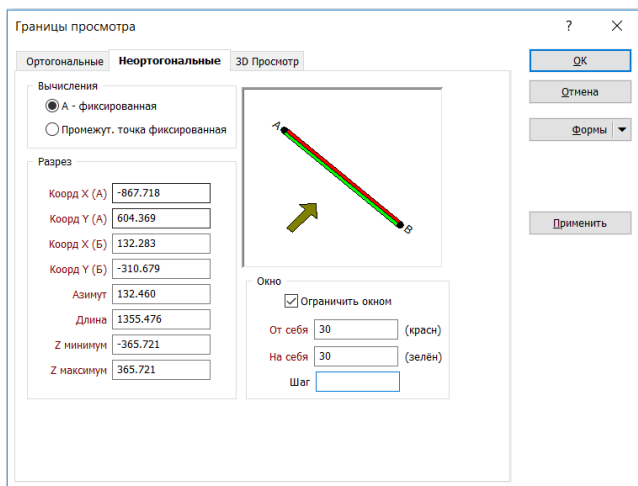


Рис. 6.4. Окно **Границы просмотра**

Контрольный файл разрезов

Можно создать разрезы из файла стрингов. Единственное условие – каждая отдельная линия в файле должна состоять ровно из двух точек. Можно воспользоваться ранее созданными разведочными линиями. **Стринги – Контрольный файл разрезов – Создать из файла стрингов** (рис. 6.5).

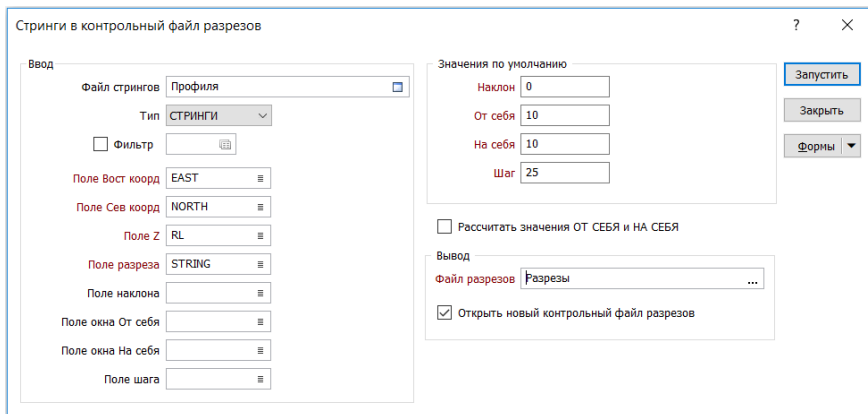


Рис. 6.5. Окно *Стринги в контрольный файл разрезов*

В появившемся окне указываете файл стрингов, по которым будут построены разрезы, заполняются обязательные поля (*Поле разреза* должно содержать номер профиля, записанное, например, в поле *STRING*; также можно использовать поле *JOIN*). Ставятся значения по умолчанию: *Наклон* – 0 – вертикальный разрез, 90 – горизонтальный, *От себя*, *На себя* – параметры аналогичные разрезам, построенным с помощью *Инструмента разреза*, *Шаг* – расстояние, в метрах, на которое будет смещаться осевая линия разреза при нажатии клавиш *Page Up* и *Page Down*.

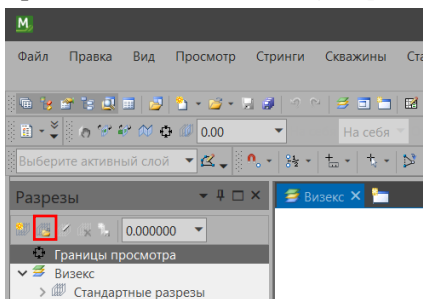


Рис. 6.6. Расположение функции *Открыть контрольный файл разрезов*

Можно выбрать опцию *Открыть новый контрольный файл разрезов*. Если опция не выбрана, то открыть контрольный файл разрезов можно с помощью функции *Открыть контрольный файл разрезов* на панели инструментов в окне *Разрезы* (рис. 6.6).