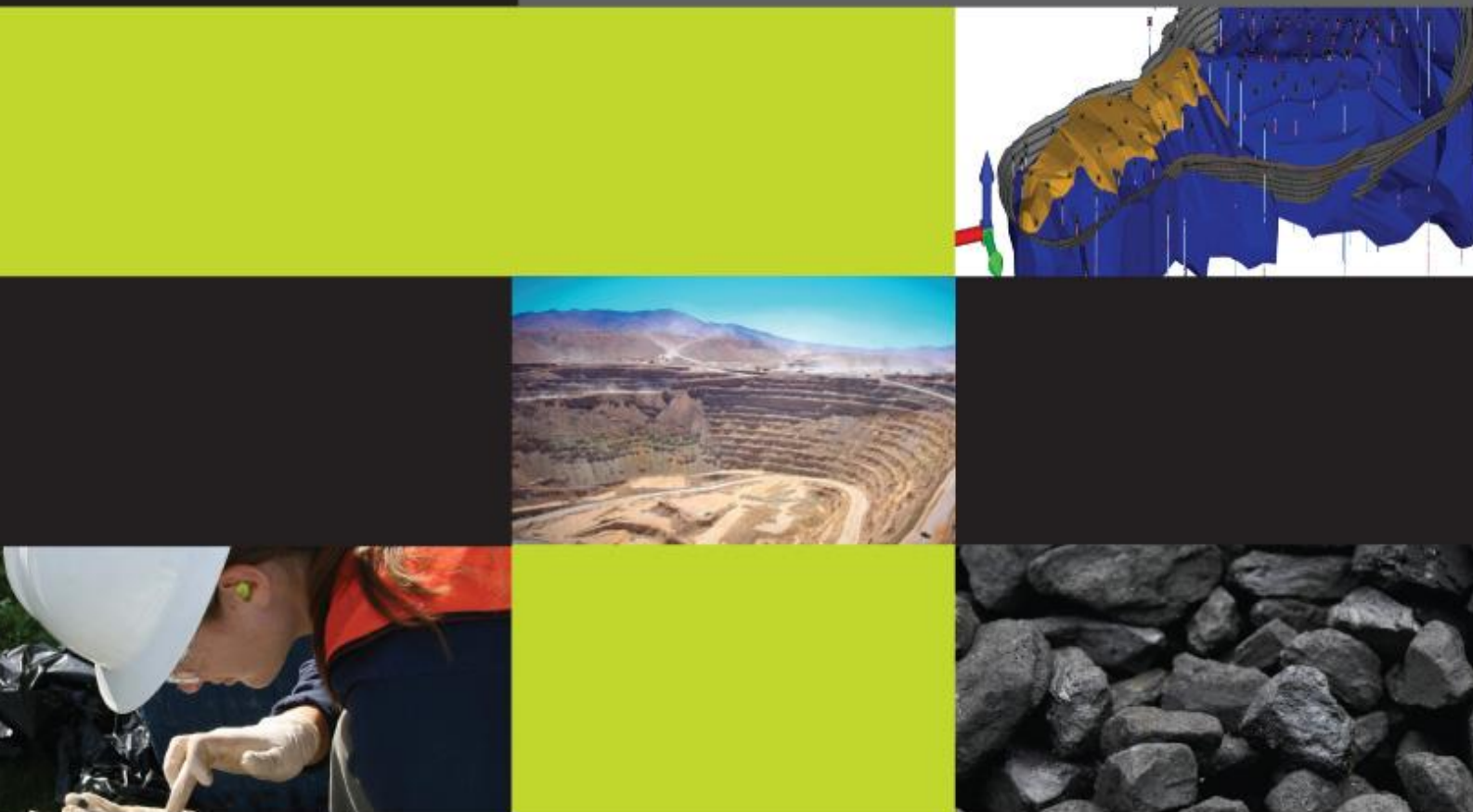


Условное моделирование в Micromine



Условное геологическое моделирование

Введение

Традиционный метод обычного трехмерного определения геологических границ или границ содержаний в значительной степени основывается на времени, необходимом для оцифровки стрингов и точек, а в последующем на создание поверхности или солида. Условное моделирование является альтернативой обычного моделирования, метод основан на функции объема.

Это функция объема может быть использована для построения модели, отображающей содержания, литологию или геологические поверхности в трехмерной среде, а также снимает необходимость тратить время на оцифровку. Преимущество условного моделирования, что оно занимает меньше времени, и порой оно работает лучше при оцифровке сложной геологической ситуации. Условное моделирование может также помочь специалисту увидеть тренд в геологических данных, обнаружить складки и разломы.

Условное моделирование работает как с густой, так и редкой разведочной сетью или с их комбинацией. Оно также будет хорошо работать с несистематической разведочной сетью (когда сложно использовать при моделировании обычным методом).

Майкромайн использует функцию объема, называющуюся радиальной базисной функцией (РБФ), для моделирования содержаний, объемов и поверхностей в трехмерной среде.

Условное моделирование в Майкромайн

Меню условного моделирования включает в себя простые инструменты для создания поверхностей и солидов, которые не

требуют глубокого понимания геостатистики или техники обычного моделирования.

- **Моделирование / Условное моделирование / По содержанию** используется для создания каркасов, представляющих оболочки по содержаниям. Входными данными обычно являются композитированные данные опробования по скважинам.
- **Моделирование / Условное моделирование / По литологии** используется для создания каркасов, представляющих экстенды литологических кодов, на основании данных по скважинам.
- **Моделирование / Условное моделирование / Разлом** используется для создания поверхностей разлома на основании трехмерных точек\или стрингов (эти данные могут содержать в себе погружение и направление погружения). Алгоритм создания разломов использует только небольшое количество точек (< 500).
- **Моделирование / Условное моделирование / Облако точек** используется для создания поверхностей из точек, находящихся на плоскости или каркасе. Выходной файл – каркас поверхности или солид.
- **Моделирование / Условное моделирование / Отбор точек** используется для уменьшения количества точек во входном наборе данных, при этом сохраняя целостность данных. Эта функция может быть использована в качестве предварительной обработки сгущенных данных.
- **Моделирование / Условное моделирование / Атрибут** используется для создания солидов из точек, которые мы получим на выходе из функции Моделирование / Условное моделирование / Литология и затем, возможно, отредактируем. Эта функция может быть использована для

моделирования любой точке по скважине, которая содержит положительные и отрицательные значения.

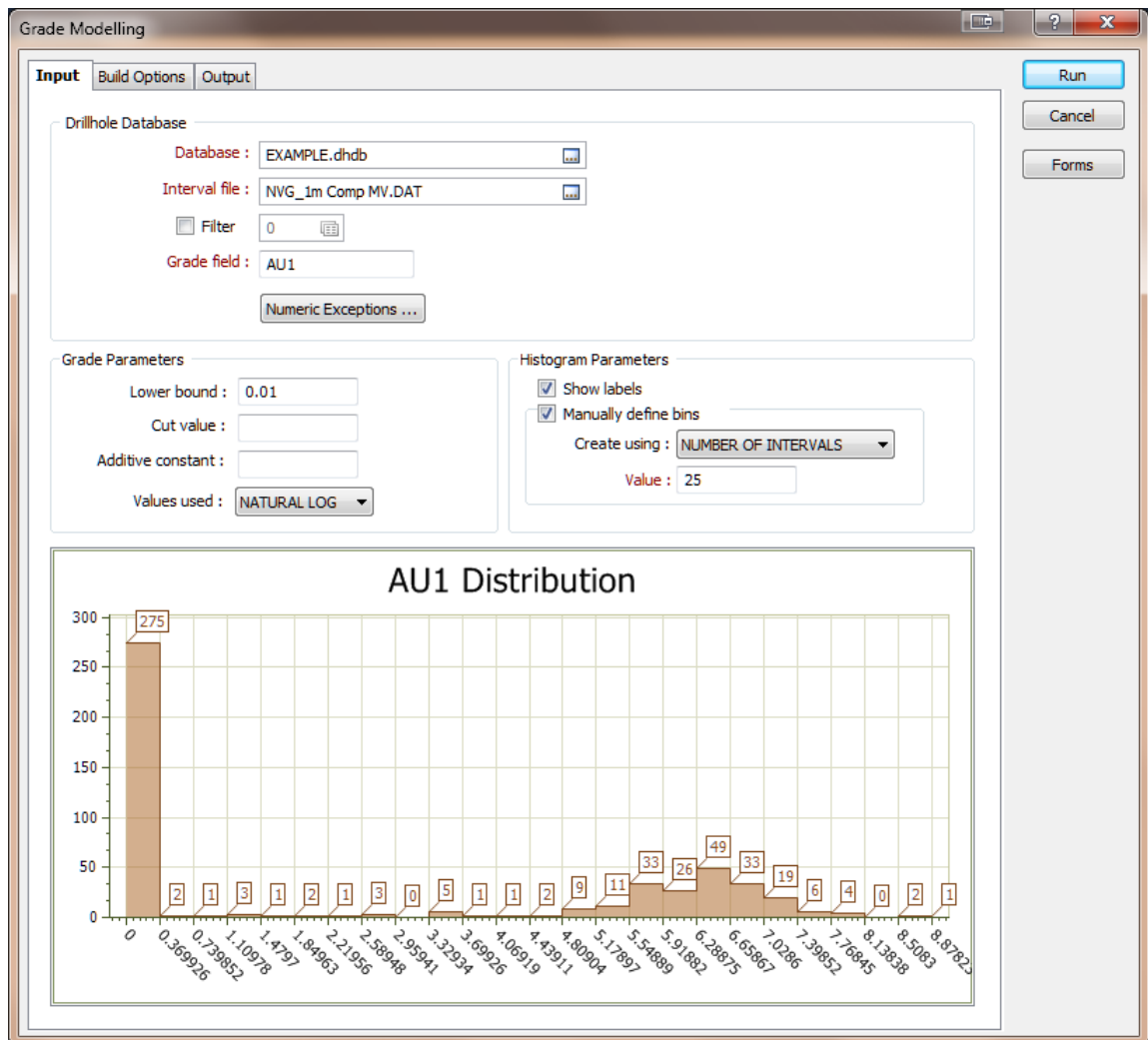
При использовании любой из функций Условного моделирования в Майкромайн, мы создаем поверхность (на самом деле, это может быть как плоскость, так и солид). Эта поверхность создается при помощи РБФ, создающихся из облака точек. РБФ являются непрерывной трехмерной функцией, которая является положительной с одной стороны поверхности и отрицательной – с другой. Допуск функции, равный нулю, означает, что поверхность будет плавно проинтерполирована между исходными точками плоскости.

Функции Условного моделирования в Майкромайн в основном состоят из двух этапов. Сначала создается поверхность с использованием косвенных методов. Затем условная поверхность преобразуется в каркас.

Моделирование по содержаниям

Выберете Моделирование / Условное моделирование / По содержанию для создания каркасов оболочек по содержанию. На вводе обычно используются композитированные данные опробования по скважинам. В диалоговом окне Моделирование по содержанию вы можете также указать верхнюю и нижнюю границы гистограммы.

В идеале вы должны скомпозитировать входные данные опробования по скважине на довольно длинные, но разумные интервалы, включая интервалы пустых пород.



База данных по скважинам

База данных

Двойным кликом (F3) выберете базу данных скважин (DHDB), которая содержит файл интервалов, который вы хотите интерполировать.

Файл интервалов

Двойным кликом (F3) выберете файл интервалов, содержащий в себе содержания, которые вы хотите интерполировать (композитированные интервалы). Вы также можете использовать Фильтр к записям в файле.

Поле содержаний

Двойным кликом (F3) выберете имя Числового поля, которое содержит содержания, которые нужно проинтерполировать при помощи данного процесса.

Параметры содержаний

Нижняя граница и Уменьшить до

Введите значения Уменьшить до и Нижней границы по содержаниям, которые вы будете интерполировать. Любые значение, которые меньше Нижней границы будут заменены значением Нижней границы. Любые значения выше значения Уменьшить до будут заменены на это значение.

Аддитивная постоянная

Введите значение смещения, которое будет применяться к логнормально-преобразованному значению.

Используемые значения

Из выпадающего списка выберете Нормальное или Логнормальное преобразование. Этим вы задаете, какие данные – исходные или логнормальные, вы отображаете и используете.

Параметры гистограммы

Показать метки

Поставьте галочку, если вы хотите отобразить метки на гистограмме.

Определить бины вручную

Поставьте галочку, если хотите вручную разделить данные на гистограмме на подходящие диапазоны. Если эта опция не выбрана, диапазоны будут рассчитаны автоматически.

Создать с помощью

Выберете одну из следующих опций:

КОЛИЧЕСТВО ИНТЕРВАЛОВ

В Значении введите количество интервалов, на которое вы хотите разделить ваши данные. Процесс разделит ваши данные на определенное количество интервалов, с учетом значений Нижней и Верхней границы, которые вы указали.

РАЗМЕР ИНТЕРВАЛА

В Значении введите размер интервала (бина). Процесс будет использовать размер интервала, а также значение Верхней и Нижней границы, которые вы указали, для того, чтобы разделить ваши данные.

Опции построения

Во вкладке Опции построения диалогового окна Моделирование по содержанию, укажите параметры и определите площадь поверхности для интерполяции.

Grade Modelling

Input **Build Options** Output

Modelling Parameters

Max points per partition : 2000

Weighting

☐ Isotropic

☒ Anisotropic

Grade SE

Extents

	Min	Max
East :	24966	25117
North :	15745	16025
Z :	1430	1592

Distance buffer : 20

Run

Cancel

Forms

Параметры моделирования

Максимальное количество точек на одну зону перекрытия

В большинстве случаев, непрактично создавать одну модель, используя весь набор данных. Поэтому набор данных разделяется на перекрывающиеся области (перекрытия), каждая область моделируется отдельно с нахлесткой, чтобы сгладить переходы от одного перекрытия к другому. Этот параметр определяет минимальное количество точек на перекрытие.

Начните со значения, равного примерно 1/8 части количества точек опробования в вашем файле данных, увеличивайте это значение, если вы наблюдаете «пузыри, напоминающие шар для игры в гольф».

Вес

Эллипсоид поиска данных используется

- Когда вы используете Изотропный поиск, это означает, что нет приоритетного направления.
- Когда вы используете Анизотропный поиск, вы можете выбрать преимущественное направление, а также взвешивание для каждого из направлений.

Двойным кликом загрузите существующий набор форм. Или же правым кликом в окне Анизотропный создайте форму, где вы можете определить стиль и направление эллипсоида поиска.

Границы

Установите Минимальные и Максимальные экстенды для определения площади интерполяции.

Поля Восток, Север, Высота

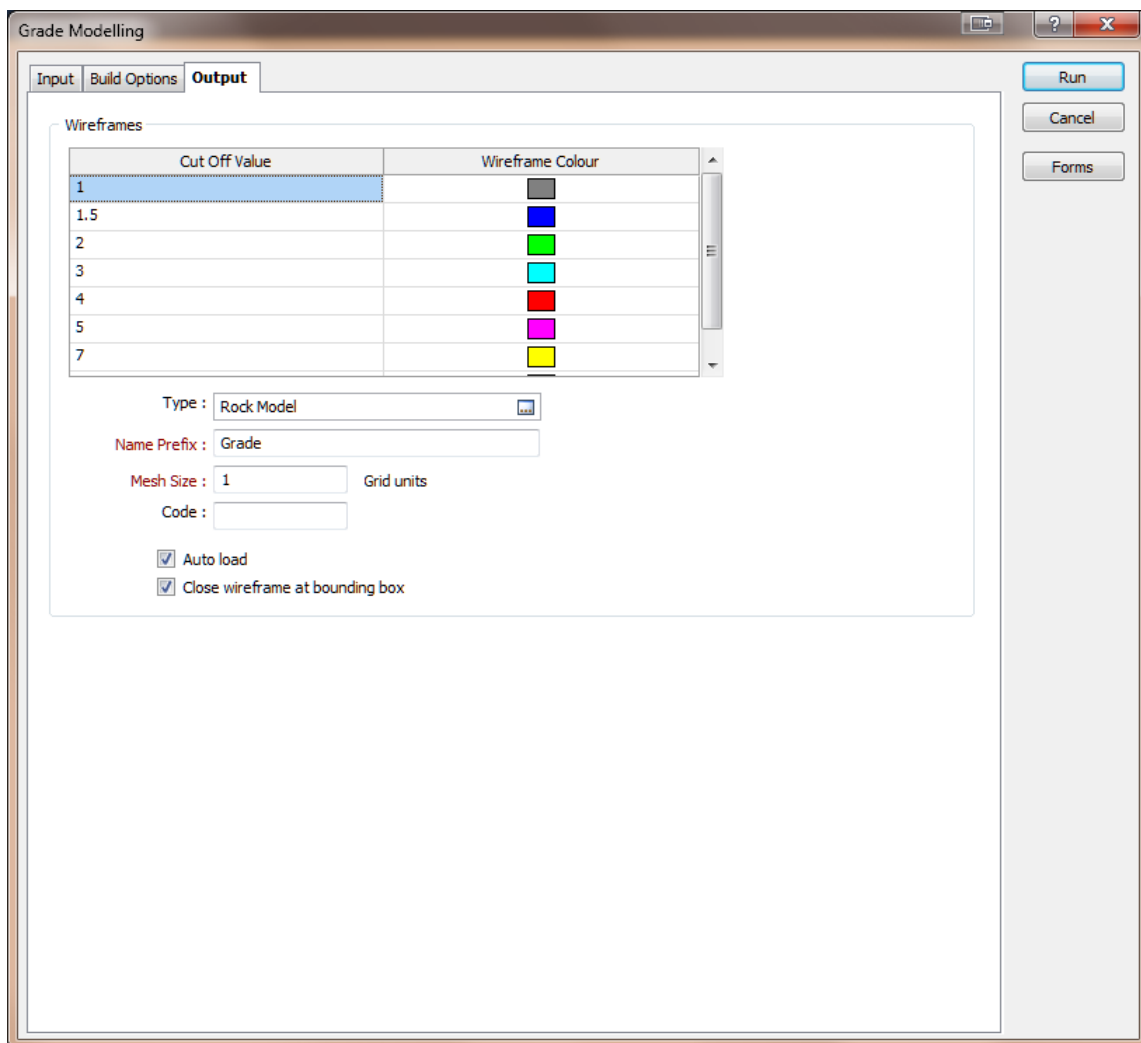
Определите Минимальные и Максимальные экстенды поверхности по направлениям X, Y и Z.

Буфер расстояний

Введите буфер расстояний вокруг скважины, который должен быть основан на расстоянии между скважинами. Эта опция очистит каркасы за пределами этой площади. Как правило, лучше не ставить буфер расстояний вовсе или задавать высокое значение, которое можно потом уменьшить, если вы заметите какие-либо кусочки каркасов или ненужные каркасы на большом расстоянии от ваших скважин.

Вывод

Во вкладке Вывод диалогового окна Моделирования по содержанию, задавайте цвет результирующего каркаса по каждому значению бортового содержания. Имя каркаса будет формироваться из префикса и значения бортового содержания.



Каркасы

Борт

Используйте таблицу для задания количества Результирующих каркасов после завершения работы процесса, укажите для каждого из них свой цвет.

Каждое бортовое содержание представляет собой нижнюю границу. Например, значение 0.7 даст результирующий каркас, построенный по значению 0.7 и выше.

Тип и имя префикса

Двойным кликом или кликом на иконку выбора задайте Тип и укажите Префикс для каркасов, которые будут созданы на основе

исходных данных. Значение борта для каждого каркаса будет присоединено к префиксу для создания уникального Имени.

Размер сетки

Размер сетки (в единицах сети) повлияет на время работы процесса построения каркасов. Чем меньше значение, тем дольше работает процесс. Подходящее значение будет зависеть от экстенгов и плотности данных. Обычно начинают с большого значения, затем его уменьшают, чтобы сгладить результат.

Атрибуты

(Выборочно) Нажмите на кнопку Атрибуты и введите любые другие атрибуты для выходных каркасов.

Метаданные

(Выборочно) Нажмите на кнопку Метаданные для задания набора атрибутов для информации о данных, представленных каркасами.

Автозагрузка

Поставьте галочку для загрузки созданных каркасов в Визекс. Режим просмотра по умолчанию при автозагрузке – 3д заполненный.

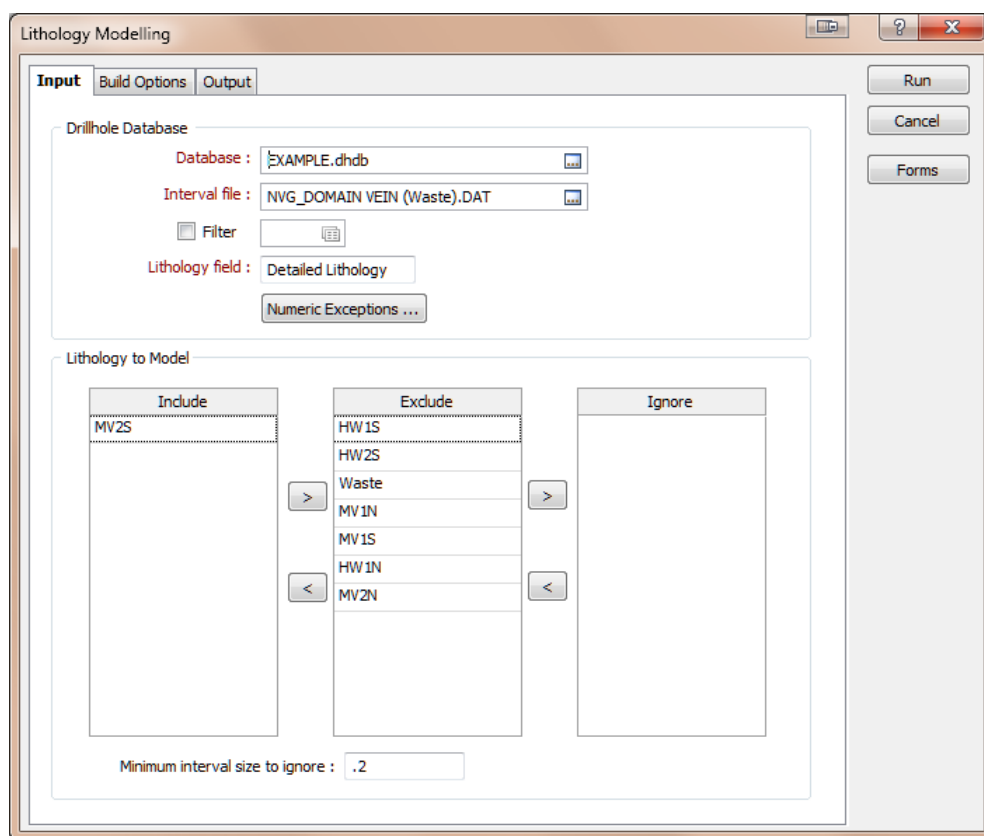
Замкнуть каркас в прямоугольной рамке

Если не ставить галочку, тогда каркасы будут незамкнутыми и, следовательно, не будут являться солидами. Если опция выбрана, каркас будет автоматически закрываться там, где он пересекает указанные границы, а следовательно, имеет незамкнутые срезы.

Моделирование по литологии

Выберете Моделирование / Условное моделирование / Литология для создания каркаса по литологическим кодам на основании информации по скважинам. Входными файлами, которые

используются в диалоговом окне Моделирования по литологии, будут база данных скважин и файл интервалов, который содержит литологические коды.



База данных скважин

База данных

Двойным кликом (F3) выберете базу данных скважин (DHDB), в которой имеется файл интервалов, который вы хотите интерполировать.

Файл интервалов

Двойным кликом (F3) выберете файл интервалов, который содержит литологические коды, которые вы хотите интерполировать. По желанию вы можете применить Фильтр к записям в файле.

Поле литологии

Двойным кликом (F3) выберете имя Символьного поля, содержащего литологические коды, которые вы хотите Включить или Исключить из процесса интерполяции.

Ввод литологических данных в модель

Когда вы выбираете достоверное поле Литологии, окно Исключить заполняется полным списком литологических кодов. Используйте стрелочки, которые находятся между колонками *Включить*, *Исключить*, *Игнорировать* для выбора кодов, которые вы хотите включить, исключить и игнорировать.

Точкам для каждого из литологических кодов в колонках Включить и Исключить будет присвоено положительное или отрицательное значение, соответственно. Этим значением будет расстояние от ближайшего 0 (точки на границах).

Для кодов в колонке Включить значения будут положительными. Для кодов в колонке Исключить значения будут отрицательными. Коды в колонке Игнорировать будут исключены из процесса интерполяции.

Минимальный размер интервала, который необходимо игнорировать

Эта опция позволяет задать первую положительную точку – минимальный размер интервала / 2 от границы при создании отрицательной и положительной точки. Функция также будет игнорировать интервалы короче, чем минимальный размер интервала.

Укажите минимальный размер интервала, который вы хотите включить в литологическую модель. Если это значение слишком высокое, некоторые короткие интервалы могут быть исключены из интерпретации. Если значение слишком маленькое, короткие

интервалы могут быть включены в интерпретацию, образуя маленькие самостоятельные капли.

Опции построения

Во вкладке Опции построения в диалоговом окне Моделирование по литологии задайте параметры и определите площадь интерполяции.

The screenshot shows the 'Lithology Modelling' dialog box with the 'Build Options' tab selected. The dialog has three tabs: 'Input', 'Build Options', and 'Output'. On the right side, there are three buttons: 'Run' (highlighted in blue), 'Cancel', and 'Forms'. The 'Build Options' section contains several sub-sections:

- Modelling Parameters:** A text field for 'Max points per partition' with the value '2000'.
- Weighting:** Two radio buttons, 'Isotropic' and 'Anisotropic' (selected). Next to 'Anisotropic' is a text field with the value 'MV2S' and a small icon.
- Interpolated Points:** A text field for 'Max spacing' with the value '1', and a text field for 'Output file' with the value 'points im' and a small icon.
- Extents:** A table with columns 'Min' and 'Max' for 'East', 'North', and 'Z' coordinates. Below the table is a text field for 'Distance buffer' with the value '25'.

	Min	Max
East :	24900	25170
North :	15730	16030
Z :	1410	1610

Параметры моделирования

Максимальное количество точек на одну зону перекрытия

В большинстве случаев непрактично создавать одну модель из всех точек набора данных. Поэтому набор данных разделяется на перекрывающиеся области (перекрытия), каждая область моделируется отдельно с нахлесткой, чтобы сгладить переходы от одного перекрытия к другому. Этот параметр определяет минимальное количество точек на перекрытие. Начните со

значения примерно равного количество точек/8 и повышайте его при появлении «пузырей в виде шаров для гольфа».

Количество точек грубо равняется Пробуренным метрам/Максимальное расстояние между скважинами.

Вес

Эллипсоид поиска данных используется

- Когда вы используете Изотропный поиск, нет предпочтительного направления.
- Когда вы используете Анизотропный поиск, вы можете указать предпочтительное направление, а также веса для этих направлений.

Двойным кликом загрузите ранее созданный набор форм. Или же правым кликом в окне Анизотропный создайте новую форму, где вы можете задать стиль и направление эллипсоида поиска.

Интерполированные точки

Иногда целесообразно создавать интерполированные точки, если применение предпочтительного направления распределения весов не дает вам правильный каркас с геологической точки зрения. Это поможет объяснить, как был создан каркас. Эти точки можно редактировать, или вы можете добавить точку в файл, чтобы изменить результирующий каркас, точки могут быть проинтерполированы через функцию **Моделирование / Условное моделирование / Атрибуты**.

Введите **Максимальное расстояние между точками** (в единицах сети), которое будет использоваться для расположения точек относительно каждого интервала. Выберите число, которое заполнит большие интервалы. Вам не нужно, чтобы это число было слишком маленьким, это приведет к ненужной сложности при

интерполяции. Тем не менее, большие интервалы приведут к возникновению более, чем двух отскакивающих точек.

Попробуйте найти золотую середину. Если расстояние слишком маленькое – большое количество точек будут давать вам бесполезную информацию, или, если расстояние слишком маленькое – большие интервалы с обширными областями не будут содержать точек.

Файл вывода – введите имя файла данных, в который вы хотите записать точки, созданный в результате данного процесса. Точки можно загрузить в Визекс, чтобы понять, почему процесс условного моделирования присоединил определённые интервалы. Эти точки можно также редактировать и использовать на вводе в процессе **Моделирование / Условное моделирование / Атрибуты**.

Границы

Установите Минимальные и Максимальные границы, которые определяют область, в которой будет производиться интерполяция.

Поля X, Y и Z

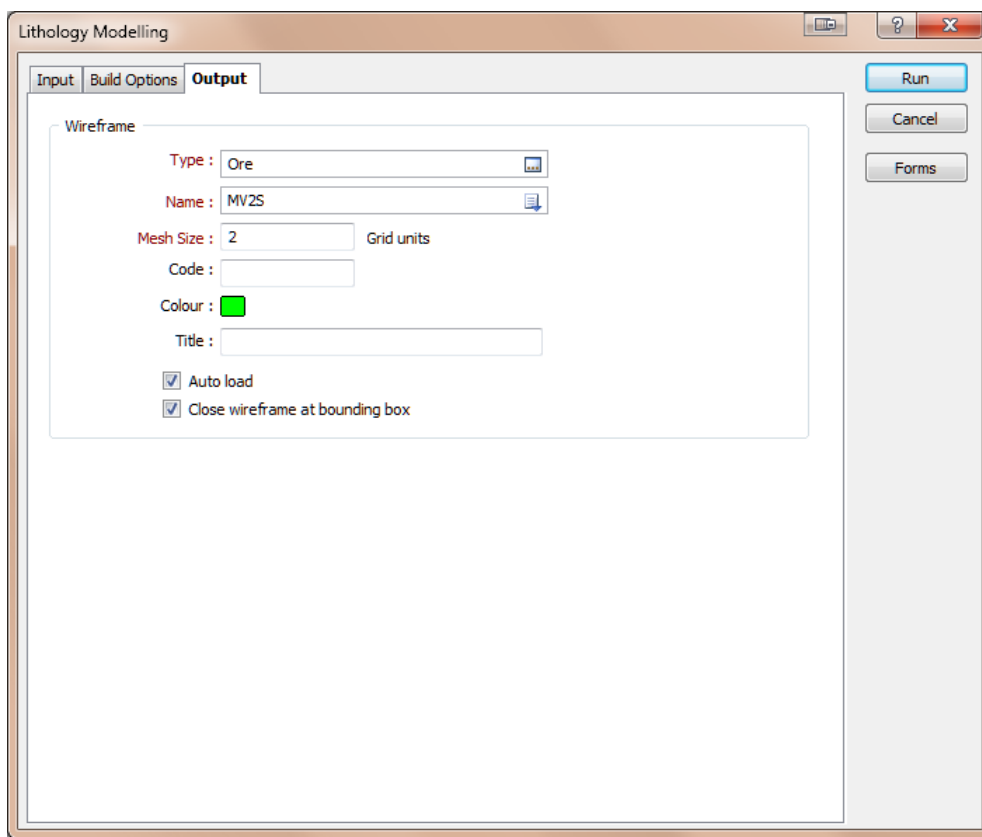
Определите **Минимальные** и **Максимальные** экстенды плоскости в направлениях X, Y и Z.

Буфер расстояний

Введите буфер расстояний вокруг скважины, который должен быть основан на расстоянии между скважинами. Эта опция очистит каркасы за пределами этой площади. Как правило, лучше не ставить буфер расстояний вовсе или задавать высокое значение, которое можно потом уменьшить, если вы заметите какие-либо кусочки каркасов или ненужные каркасы на большом расстоянии от ваших скважин.

Вывод

Во вкладке Вывод диалогового окна Моделирования по литологии выберете тип и имя выходного каркаса.



Каркас

Тип

Двойным кликом или нажатием на иконку Выбора выберете Тип и Имя каркаса, который будет создан из входных стрингов.

Имя и код

Введите атрибут **Имя** и (выборочно) атрибут **Код** для результирующего каркаса.

Размер сетки

Это значение определяет размер отдельного созданного треугольника в вашей модели. Размер сетки (в единицах сети) также влияет на длительность процесса построения каркасов. Чем меньше значение, тем дольше процесс. Подходящее значение будет зависеть от экстенгов и плотности данных (меньшее

значение – для небольших экстенгов и густых данных, высокое значение – для разбросанных значений с простым распределением). Как правило, начинают с высокого значения и затем его уменьшают, чтобы сгладить результирующий каркас.

Цвет и титул

Двойным кликом на иконке выберете цвет результирующего каркаса. Вы можете также выбрать Титул, чтобы другие пользователи могли различать эти каркасы.

Автозагрузка

Поставьте галочку, чтобы загрузить результат в Визекс. Режим просмотра по умолчанию для автоматически загружаемых каркасов – 3д заполненный.

Замкнуть каркас по ограничению

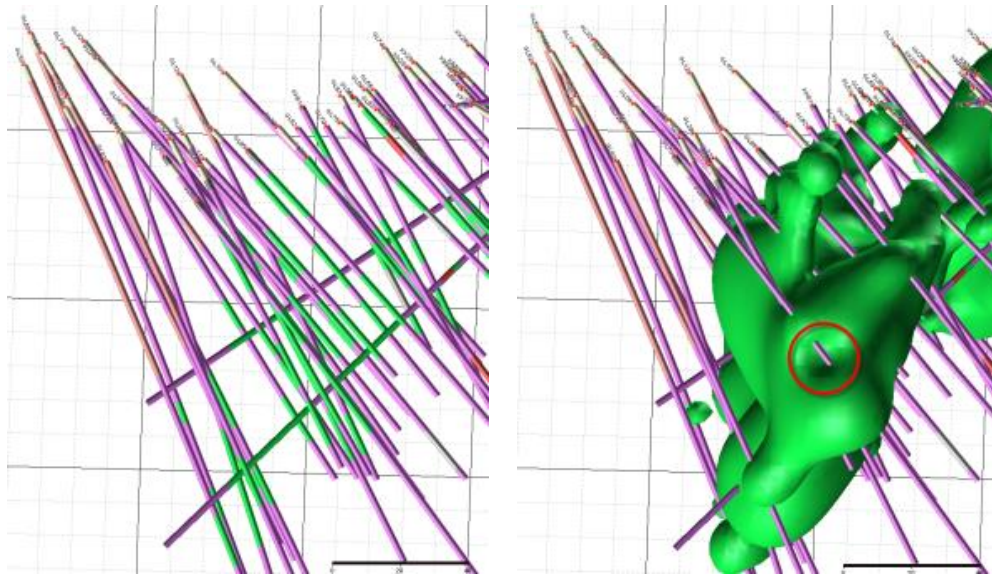
Если не ставить галочку, каркас будет незамкнутым, и следовательно, не будет солидом. Если поставить галочку, каркас будет автоматически замыкаться на незамкнутых срезах на пересечении с границами.

Примеры литологии

При моделировании по литологии (те же принципы применяются и при моделировании по содержанию) на выходе ожидается замкнутый каркас, солид, представляющий собой геологическую зону. На вводе этого процесса используется база данных скважин и файл интервалов, содержащий в себе литологические коды по скважине.

Первым шаг условного моделирования заключается в преобразовании информации в ряд точек, находящихся на траектории скважин, которые дают положительные или отрицательные значения, в зависимости от того: попадают ли они

внутри, или за пределы выбранной литологии. Кроме того, создается точка с нулевым значением на каждой границе литологического кода. Функция автоматически композитирует непрерывные интервалы, которые имеют одинаковый литологический код. Создается трехмерная (замкнутая) плоскость, представляющая собой нулевой «контур», с помощью радиальной базисной функции, а затем эта плоскость конвертируется в каркас.



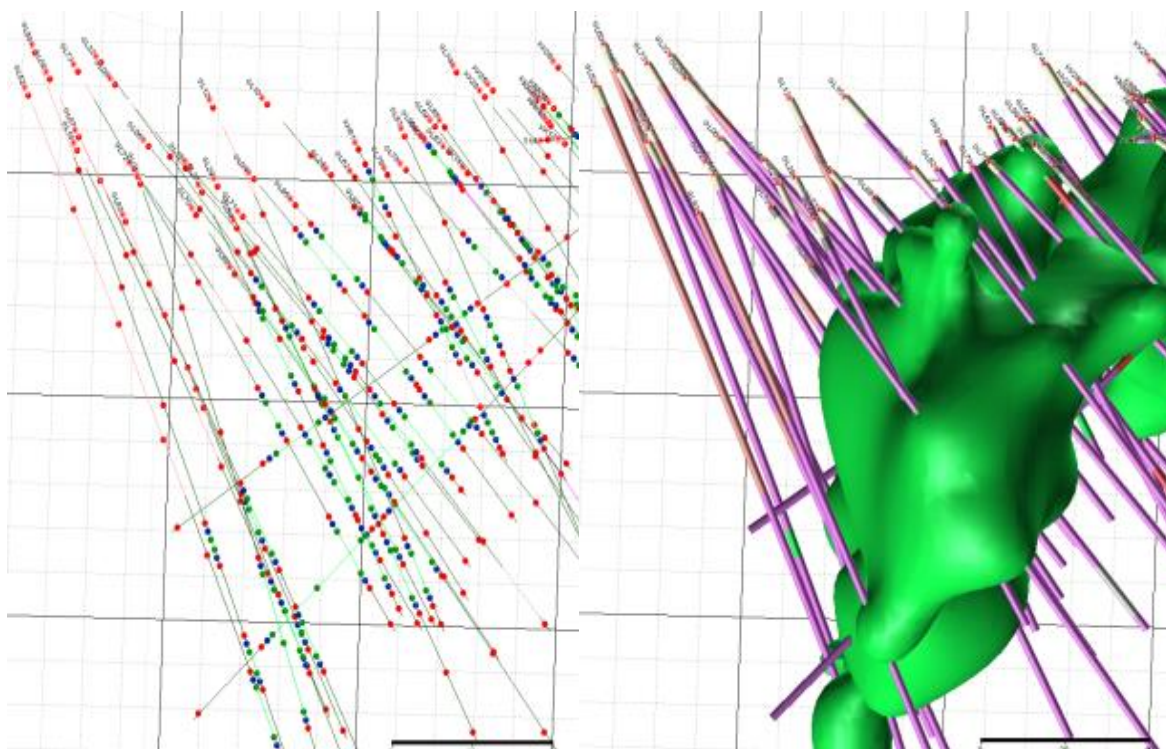
Рассмотрим скриншоты, представленные выше. Мы хотим смоделировать ярко-зеленый литологический код, результат функции можно увидеть на правом рисунке.

Начнем подбирать значение Максимального количества точек на зону перекрытия с метраж, который мы хотим смоделировать/расстояние между интерполируемыми точками, умноженное на 8. Если модель содержит в себе капли, вы можете увеличить это число. Если модель недостаточно детализированная, можно попробовать увеличить максимальное расстояние между точками. Если интервалы не проинтерполировались или проигнорировались, вы можете увеличить Минимальный размер интервала, который необходимо игнорировать.

Максимальное расстояние между точками определяет количество дополнительных точек, создающихся вдоль траектории для того,

чтобы упростить процесс определения плоскости нулевого контура. Эти дополнительные точки создаются как внутри, так и за пределами интересующей литологической зоны. Точки в пределах контура имеют положительные значения, точки за пределами – отрицательные. Чем дальше они находятся от нулевой границы, тем выше (ниже – для отрицательных значений) значение. Можно попробовать вывести в просмотр интерполируемые точки, чтобы увидеть расстояние между ними и значения этих точек. Файл вывода также помогает нам понять, почему конкретная литология заключается в каркас конкретным образом.

Скриншот ниже отображает точки, созданные с Расстоянием = 30 и Отступом = 2. Точки, которые находятся внутри, показаны зеленым, точки, которые находятся за пределами – показаны красным, граничные точки – синие.



Интервал, обведенный в красный кружок (на предыдущей странице), имеет длину 7.85 м. Поэтому, если мы поменяем минимальное значение интервала на 8, то интервал с этой длиной

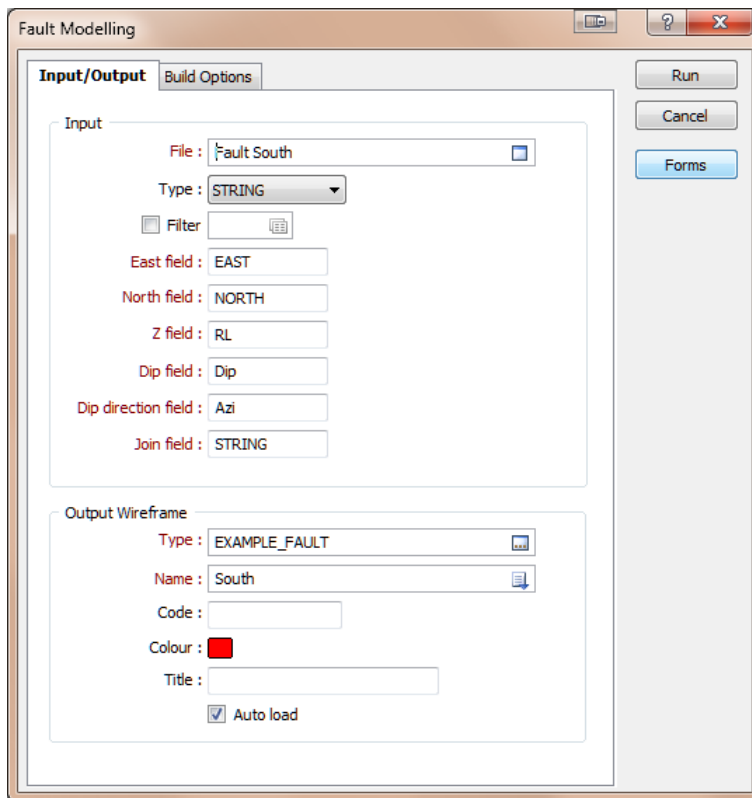
больше не будет считаться частью колонки Исключить, это можно увидеть на правом рисунке выше.

Еще один параметр, который используется в этой функции – это Ориентация эллипсоида. Хотя он и состоит из того же набора параметров, которые используются при определении поиска в блочном моделировании, только несколько из заданных значений используются в условном моделировании. Например, используются только факторы и поворот, основанный на ориентации осей – радиус игнорируется, поэтому он затемнен. Если вы предполагаете, что значения будут лучше коррелированы в одном из направлений, то выбирайте Эллипсоидный стиль, и укажите соответствующие значения фактора, азимута, погружения и вращения.

Это хорошо выявляет любую анизотропию. Интерполяция весов может быть скорректирована, точки данных, расположенные на главной полуоси, получают более высокие веса, в отличие от точек, которые расположены на второстепенной полуоси на том же расстоянии от значения, на основании которого делается оценка.

Создание разломов

Выберете **Моделирование / Условное моделирование / Разлом** для создания плоскостей разломов на основании трехмерных точек, которые несут в себе информацию по структуре, или строинга с соответствующей структурной информацией. Файл ввода в диалоговом окне Моделирование разломов будет файлом данных или строингом, который содержит контрольные точки или строинги, которые определяют разлом.



Ввод/вывод

Файл

Двойным кликом (или кликом на иконку Выбора) выберете файл Ввода. Как правило, файлом Ввода будет файл стрингов или файл данных, определяющий разломы, которые нужно смоделировать. Не обязательно, чтобы все точки имели направление падения и угол погружения, обычно требуется более 5 точек со значениями падения и направления падения для того, чтобы процесс заработал.

Поля X, Y и Z

Задайте поля, содержащие координаты X, Y и Z в файле точек.

Поля наклона и направления падения

Ориентация создаваемых каркасов зависит от падения и направления падения точек или стрингов в файле ввода. Определите поля в файле ввода, которые содержат падение и направление падения каждой точки.

Заметьте, что значения падения в файле ввода должны быть от 0 до 90. Значения направления падения должны быть от 0 до 360. Положительные значения падения будут автоматически заменены отрицательными.

Поле соединения

Если файл стрингов выбран в качестве входного файла, определите имя поля, которое содержит значения, которые определяют каждый стринг. Если последовательные записи в этом поле имеют одинаковое значение, тогда линия будет соединять точки.

Каркас на выходе

Тип и Имя

Двойным кликом (F3) выберете Тип и Имя каркаса на выходе.

Код

Введите Код, который можно использовать для того, чтобы отличать каркасы друг от друга, созданные в результате этого процесса. Если поле Кода не было присвоено (или значения кода были потеряны) в файл ввода, значение кода, которое вы вводите здесь, будет присвоено созданному каркасу.

Цвет

Двойным кликом (F3) выберете Цвет, который будет использоваться для отображения созданных каркасов.

Титул

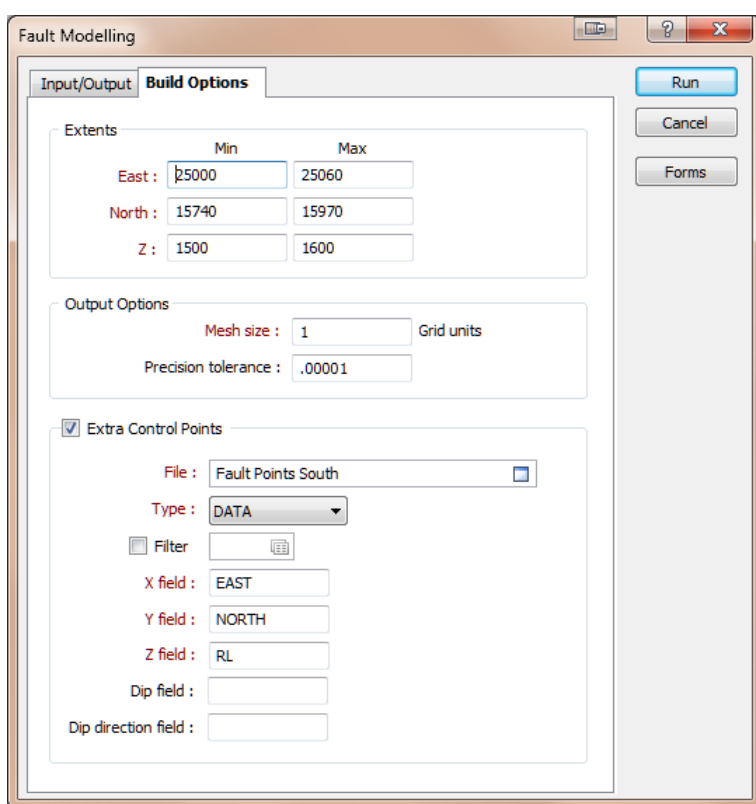
Введите содержательный **Титул** для каркаса, который вы создаете.

Автозагрузка

Выберете эту опцию, чтобы загрузить результат в Визекс. Режим просмотра по умолчанию для каркасов автоматически загруженных в Визекс – 3д заполненный.

Опции построения

Во вкладке Опции построения диалогового окна Моделирования разломов вы можете задать экстененты и разрешение создаваемых каркасов, а также улучшить процесс путем определения дополнительных контрольных точек.



Экстененты

Минимальные и максимальные экстененты, в которых могут создаваться каркасы за пределами входных данных, если это необходимо. Первоначально экстененты рассчитываются из данных входного файла. Если дополнительные контрольные точки включены (см. ниже), экстененты модели будут расширены, чтобы охватить их.

Поля X, Y и Z

Определите Минимальные и Максимальные границы плоскости в направлении X Y и Z.

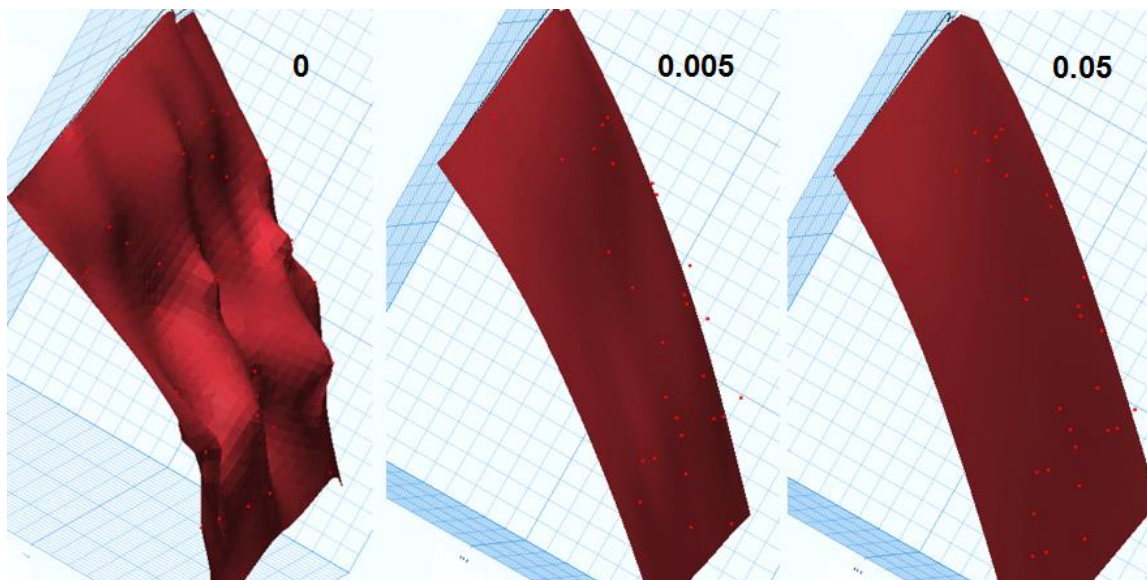
Настройки вывода

Размер сетки

Это значение определит размер каждого треугольника, созданного в вашей модели. Размер сетки (в единицах сети) будет также влиять на длительность процесса построения каркасов. Чем меньше значение, тем дольше будет работать процесс. Подходящее значение будет зависеть от экстенгов и густоты данных (меньшее значение - для меньших экстенгов с густыми данными, большее значение – для рассредоточенных данных с простым распределением). Как правило, начальное значение высокое, а потом его уменьшают для сглаживания файла вывода.

Допуск

Лучше всего использовать допуск, равный нулю (по умолчанию) или очень маленькое значение допуска. Если вы введете более высокий допуск, поверхность разлома будет смоделирована дальше от точки и выбранного стринга, что приведет к сглаживанию поверхности. Посмотрите примеры различных допусков для разломов ниже.



Дополнительные точки контроля

При построении результирующего каркаса, если разломы просматриваются на геологической, геофизической или структурной карте, данные записываются как файл ввода. Для создания дополнительных точек контроля можно ссылаться на дополнительные точки данных.

Файл

Двойным кликом (или кликом на иконку Выбора) выберете файл, который содержит точки контроля, которые будут использованы для совершенствования модели.

Поля X, Y и Z

Выберете поля, где прописаны координаты по X Y и Z.

Поля наклона и направления падения

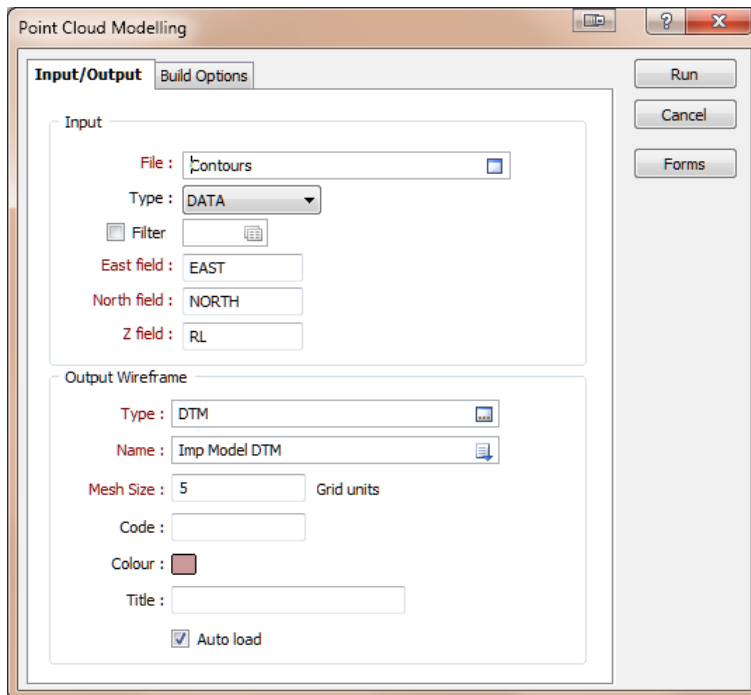
По желанию, определите поля, которые содержат падение и направление падения для каждой точки.

Заметьте, что значения падения в файле вывода должны быть от 0 до 90. Значения направления угла должно быть от 0 до 360. Любые значения за пределами этих диапазонов (то есть отрицательные углы) будут игнорироваться, также после завершения процесса появится предупреждающее сообщение.

Облако точек

Выберете Моделирование / Условное моделирование / Облако точек для создания поверхности с использованием точек, лежащих на плоскости. Файлом вывода является каркас этой поверхности. Точки могут представлять собой горизонт (подошва зоны выветривания) или солид (лидарная съемка подземной выработки).

Файлом ввода, который задается в диалоговом окне Моделирование облака точек, будет являться файл данных, который содержит точки контроля или строки, определяющие поверхность или объем для моделирования.



Ввод

Файл

Двойным кликом (или кликом на иконку Выбора) выберете файл ввода. Как правило, файлом ввода будет файл данных, который определяет моделируемую поверхность.

Поля X, Y и Z

Выберете имена полей, в которых прописаны координаты по X, Y и Z.

Каркас на выходе

Тип и имя

Двойным кликом (F3) выберете Тип и Имя каркаса файла вывода.

Размер сетки

Это значение определит размер каждого треугольника, созданного в вашей модели. Размер сетки (в единицах сети) будет также влиять на длительность процесса построения каркасов. Чем меньше значение, тем дольше будет работать процесс. Подходящее значение будет зависеть от экстенгов и густоты данных (меньшее значение - для меньших экстенгов с густыми данными, большее значение – для рассредоточенных данных с простым распределением). Как правило, начальное значение высокое, а потом его уменьшают для сглаживания файла вывода.

Код

Введите Код, который можно использовать для того, чтобы отличать каркасы друг от друга, созданные в результате этого процесса. Если поле Кода не было присвоено (или значения кода были потеряны) в файл ввода, значение кода, которое вы вводите здесь, будет присвоено созданному каркасу.

Цвет

Двойным кликом (F3) выберете Цвет, который будет использоваться для отображения созданных каркасов.

Титул

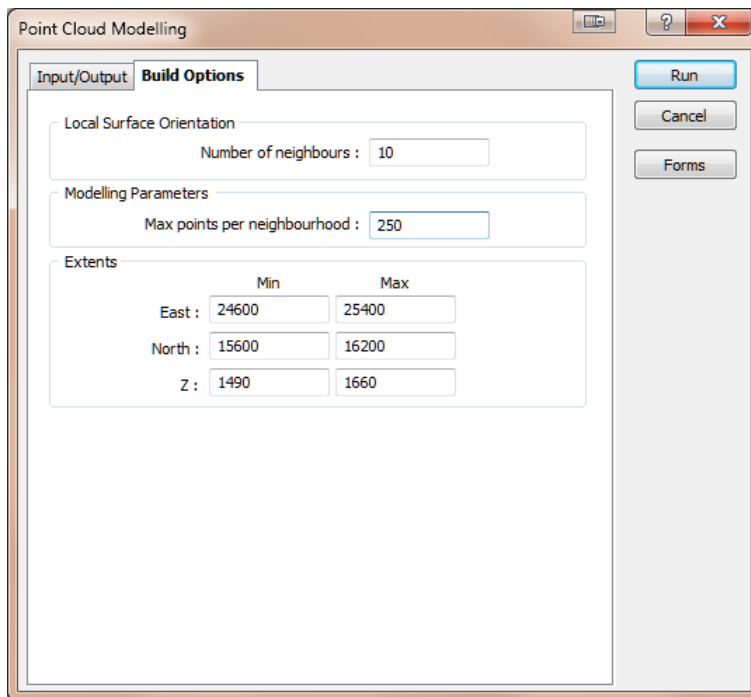
Введите содержательный **Титул** для каркаса, который вы создаете.

Автозагрузка

Выберете эту опцию, чтобы загрузить результат в Визекс. Режим просмотра по умолчанию для каркасов автоматически загруженных в Визекс – 3д заполненный.

Опции построения

Во вкладке Опции построения в диалоговом окне Моделирование облака точек установите параметры и определите область интерполяции.



Используйте функцию Моделирование / Условное моделирование / Отбор точек для уменьшения числа точек данных во входном наборе данных. Вам не потребуется так много точек.

Используйте Максимальное количество точек на одну окрестность (значение может быть до, скажем, 50), а также используйте большой размер сетки. Ниже значения параметра окрестности.

Направление поверхности

Количество соседних точек

Этот параметр используется для контроля направления плоскости в конкретной точке. В частности, он используется для определения направления, перпендикулярного плоскости. Другими словами он определяет, что является «кровлей» и «подошвой» поверхности или то, что внутри и снаружи солида в любом положении. Для данного вычисления требуется минимум 4 точки. Попробуйте начать со значения между 6 (редкие данные) и 20 (плотные данные).

Параметры моделирования

Максимальное количество точек на одну окрестность

В большинстве случаев непрактично создавать одну модель из всего набора данных. Поэтому набор данных разделяется на перекрывающиеся области (перекрытия), каждая из которых моделируется отдельно с перехлестом для сглаживания переходов от одной области к другой. Это значение будет зависеть от сложности вашей поверхности, от густоты ваших точек, если поверхность является сложной и густой, тогда попробуйте использовать низкое значение 30-80. Если у вас простая поверхность с редкими данными, например как ЦМП, вы можете увеличить это значение до 100-200. Как правило, при моделировании тоннеля (солида) эти значения ниже ± 50 . При создании поверхности вы будете использовать значения выше ± 200 .

Экстенты

Установите Минимальные и Максимальные экстенды для определения области, в которой будет производиться интерполяция.

Поля X, Y и Z

Определите Минимальные и Максимальные экстенды поверхности для направлений X, Y и Z.

Примеры функции Облако точек

Рассмотрим плотный набор данных (Дракон), состоящий из 42 700 точек с экстендами 100x100x100 м:

Точки данных (42 700)



Размер сети = 0.35; Количество соседних точек = 20; Максимальное количество точек на одну окрестность = 50



Параметры Размера сети = 0.35; Количество соседних точек = 20; Максимальное количество точек на одну окрестность = 50 даст вам хороший результат. Давайте посмотрим на различные варианты.

Увеличение Размера сетки просто влияет на «сглаженность» конечного результата. На скриншоте, приведенном ниже, значение было изменено с 0.35 до 1.5. Но результат стал менее детализированным.



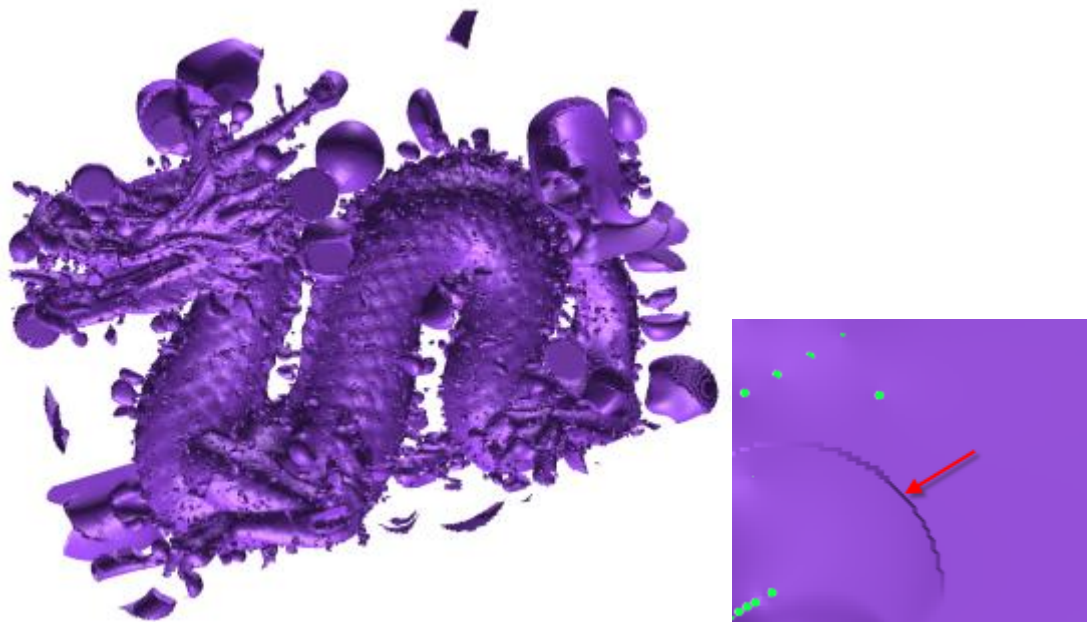
Изменение количества точек до 5 (напомним, что 4 – минимальное значение) дает этот результат.



Это потому что 4 точек не всегда достаточно, чтобы определить какая сторона положительная, а какая отрицательная, что приводит к небольшому несоответствию. Как правило, мы уменьшает это значения. Пока не придем к наилучшему результату.

Увеличение максимального количества точек на одну окрестность с 50 до 500 не дает очевидной разницы, но значительно увеличивает время работы процесса.

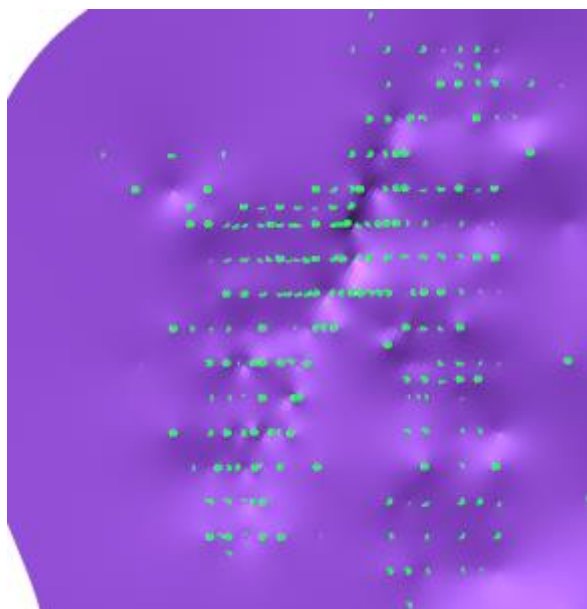
Уменьшение Максимального количества точек на одну окрестность с 50 до 10 даст результат, показанный ниже. В основном существует недостаточно существенное наложение между перекрытиями данных. Неполные сферы (или ступенчатые дугообразные области) являются признаком того, что значение этого параметра нужно увеличить.



Экстенты: в отличие от Метода обратных расстояний и Ординарного кригинга, поверхность смоделированная методом Условного моделирования может иметь значения за пределами экстенгов исходных данных. Таким образом, чаще всего лучше немного увеличить ваши экстенты во всех направлениях.



Модель при использовании экстенгов по умолчанию

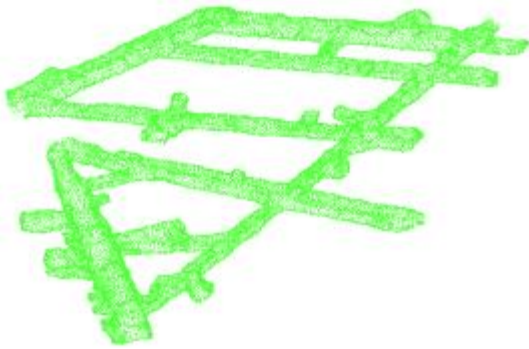


После увеличения экстенга по Z на 40 м

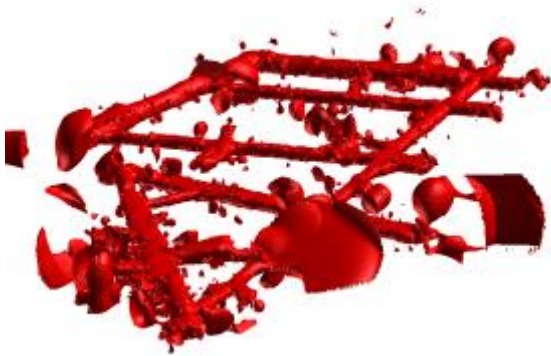
Размер сетки = 0.35; Количество соседних точек = 50

Другие примеры

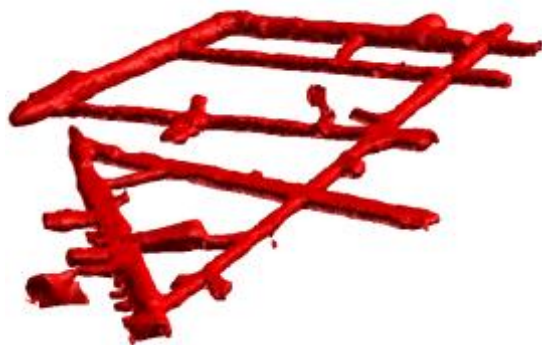
Точки данных (24 000)



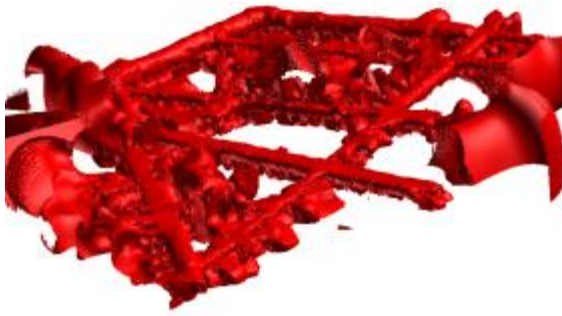
Размер сети = 0.4; количество соседних точек = 6; Максимальное количество точек на одну окрестность = 10



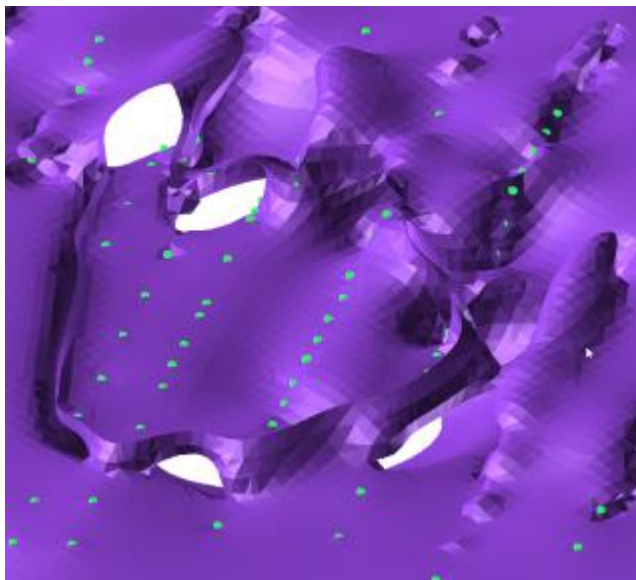
Размер сети = 0.4; количество соседних точек = 6; максимальное количество точек на одну окрестность = 30



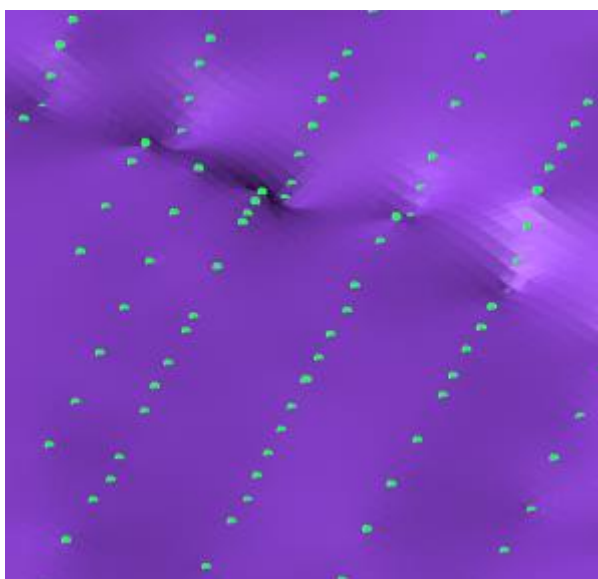
Размер сети = 0.4; количество соседних точек = 100; максимальное количество точек на одну окрестность = 30



Когда вы получите результат, при котором кажется, что поверхность пытается вывернуться на изнанку, существует проблема с направлением поверхности.



Количество соседних точек = 6



Количество соседних точек = 10

Отбор точек

Выберете **Моделирование / Условное моделирование / Отбор точек** для уменьшения количества точек во входном наборе данных, сохраняя при этом его целостность.

Функция учитывает границы набора данных по направлениям X, Y, Z (минимальные и максимальные).

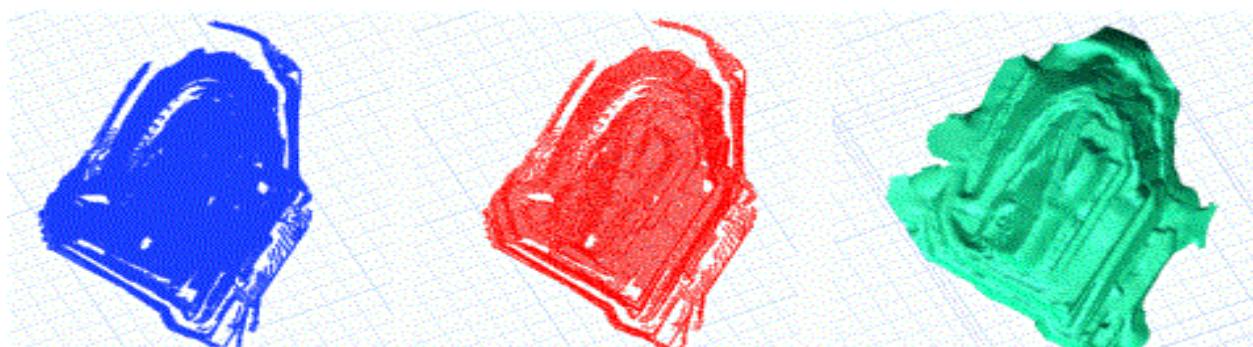
Создайте сетку на основании размера сети. Затем функция оставит только одну точку в каждом кубе, точка, которая была оставлена, является ближайшей точкой к центру куба.

The image shows a software window titled "Downsample Data". It contains three main sections: "Input", "Parameters", and "Output". In the "Input" section, the "File" field is set to "CONTOURS_1million_points", the "Type" dropdown is set to "STRING", and there is an unchecked "Filter" checkbox. Below these are three fields for coordinate systems: "East field" set to "EAST", "North field" set to "NORTH", and "Z field" set to "RL". The "Parameters" section has a "Mesh size" field set to "50" and a label "Grid units". The "Output" section has a "File" field set to "CONTOURS_DS" and a "Type" dropdown set to "STRING". On the right side of the window, there are three buttons: "Run", "Close", and "Forms".

Существует ограничение на размерность создаваемой трехмерной сетки. В настоящее время общее количество ячеек должно быть меньше 2.5 миллионов.

Следующий пример иллюстрирует данные с Лидара по карьере (500 000 точек), разряженные до разрешения 10м³ (17 000 точек),

а далее смоделированную поверхность с использованием
Моделирование / Условное моделирование / Отбор точек.



Ввод

Файл

Двойным кликом (или кликом на иконку Выбора) выберете файл Ввода. Как правило, типом файла ввода будет файл данных (DAT), содержащий данные лидарной съемки.

Поля X, Y и Z

Определите имена полей, содержащих X, Y и Z координаты в файле ввода. Эти координаты будут использоваться для определения экстенгов создаваемой сетки.

Параметры

Размер сетки

Размер кластерной сети (в единицах сети). Чем меньше размер сетки, тем мельче в результате будет сетка. Для получения грубой сетки, введите большое значение размера сетки.

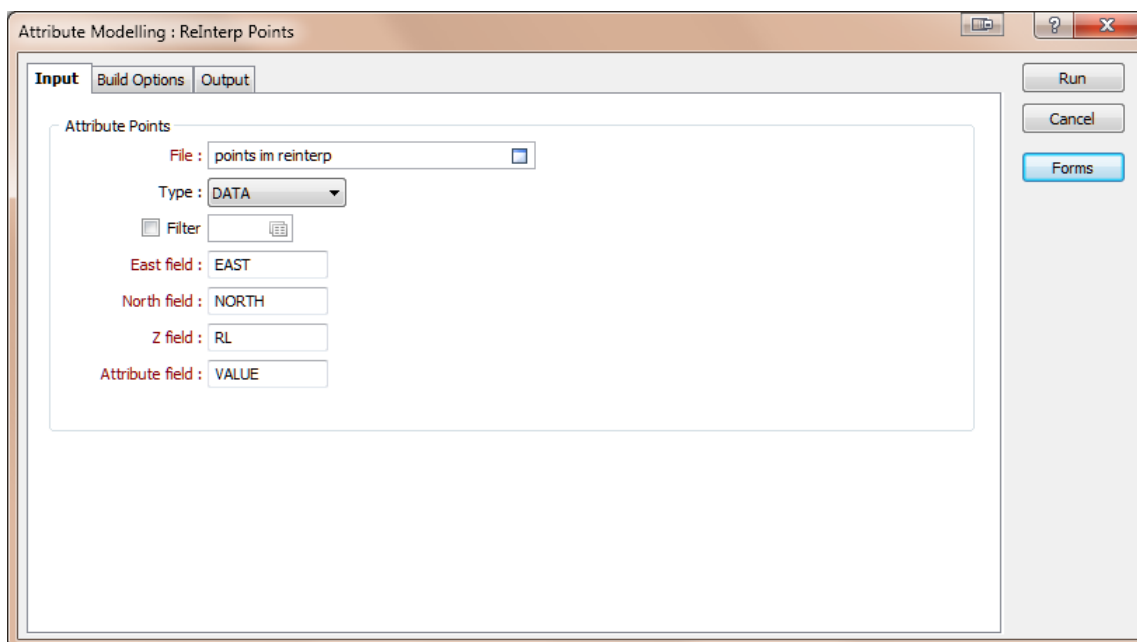
Вывод

Файл

Введите (двойным кликом или кликом на иконке Выбора) файл Вывода. Как правило, типом файла вывода будет – DAT.

Моделирование по атрибуту

Выберете Моделирование / Условное моделирование / Атрибут для создания каркасов, представляющих экстенды по литологии или содержанию на основании точечных данных.



База данных скважин

Файл

Двойным кликом (F3) выберете имя файла, который содержит точечные данные и значения атрибутов (если это результат процесса Моделирование / Условное моделирование / Литология, эти значения будут положительными и отрицательными).

Поле атрибутов

Это поле будет содержать в себе значения. Если этот файл является результатом функции Моделирование / Условное моделирование / Литология, он будет содержать отрицательные и положительные значения, если мы установим бортовое содержание, равное 0, во вкладке Вывода, отрицательные значения будут Исключены из каркаса, положительные значения будут Включены в каркас, 0 – точка, по которой пройдет каркас.

Как правило, на выводе функции Моделирование / Условное моделирование / Литология вы получите точечные данные, а затем создадите файл вывода с проинтерполированными точками. Этот файл можно редактировать, чтобы задать экстенды для геологических данных в определенном направлении или соединить два отдельных литологических кода.

Опции построения

Во вкладке Опции построения диалогового окна Моделирования, установите параметры и определите область поверхности для интерполяции.

The screenshot shows the 'Attribute Modelling : ReInterp Points' dialog box with the 'Build Options' tab selected. The 'Modelling Parameters' section includes a 'Max points per partition' field set to 2000. The 'Weighting' section has 'Anisotropic' selected with a dropdown menu showing 'MV2S'. The 'Extents' section contains a table for Min and Max values for East, North, and Z coordinates, along with a 'Distance buffer' field.

	Min	Max
East :	24922	25148
North :	15700	16010
Z :	1345	1604

Параметры моделирования

Максимальное количество точек на зону перекрытия

В большинстве случаев непрактично создавать одну модель из всех точек набора данных. Поэтому набор данных разделяется на перекрывающиеся области (перекрытия), каждая область моделируется отдельно с нахлесткой, чтобы сгладить переходы от одного перекрытия к другому. Этот параметр определяет минимальное количество точек на перекрытие. Начните со

значения примерно равного количество точек/8 и повышайте его при появлении «пузырей в виде шаров для гольфа».

Вес

Эллипсоид поиска данных используется

- Когда вы используете Изотропный поиск, нет предпочтительного направления.
- Когда вы используете Анизотропный поиск, вы можете указать предпочтительное направление, а также веса для этих направлений.

Двойным кликом загрузите ранее созданный набор форм. Или же правым кликом в окне Анизотропный создайте новую форму, где вы можете задать стиль и направление эллипсоида поиска.

Границы

Установите Минимальные и Максимальные границы, которые определяют область, в которой будет производиться интерполяция.

Поля X, Y и Z

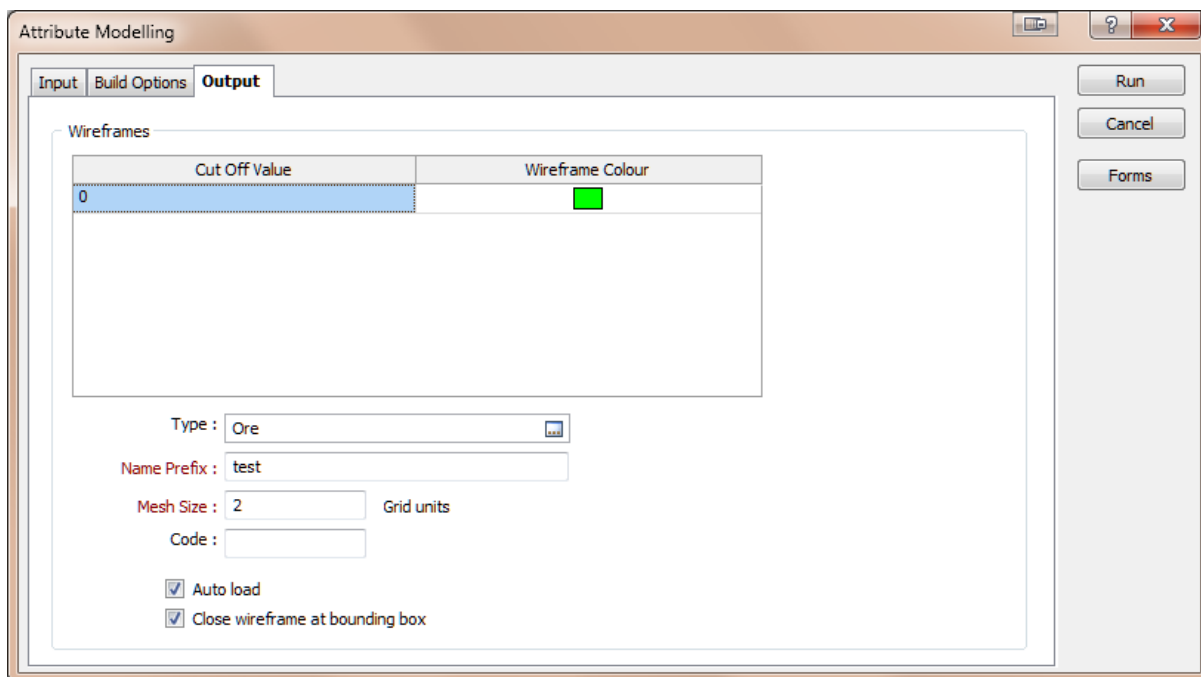
Определите **Минимальные** и **Максимальные** экстенды плоскости в направлениях X, Y и Z.

Буфер расстояний

Введите буфер расстояний вокруг скважины, который должен быть основан на расстоянии между скважинами. Эта опция очистит каркасы за пределами этой площади. Как правило, лучше не ставить буфер расстояний вовсе или задавать высокое значение, которое можно потом уменьшить, если вы заметите какие-либо кусочки каркасов или ненужные каркасы на большом расстоянии от ваших скважин.

Вывод

Во вкладке Вывод в диалоговом окне моделирования по атрибутам определите значения бортовых содержания для каркасов, а также тип и префикс имени результирующего каркаса.



Каркасы

Бортовые содержания

Если мы создали эти точки с использованием Моделирование / Условное моделирование / Литология, как правило, если у нас одно бортовое содержание, будет создан один каркас. Тем не менее, мы можем использовать этот процесс для данных опробования, и в этом случае мы имеем множество бортовых содержаний.

Тип и имя префикса

Двойным кликом или кликом на иконку выбора задайте Тип и укажите Префикс для каркасов, которые будут созданы на основе исходных данных. Значение борта для каждого каркаса будет присоединено к префиксу для создания уникального Имени.

Размер сетки

Размер сетки (в единицах сети) повлияет на время работы процесса построения каркасов. Чем меньше значение, тем дольше работает процесс. Подходящее значение будет зависеть от экстенгов и плотности данных. Обычно начинают с большого значения, затем его уменьшают, чтобы сгладить результат.

Код

Введите Код, который может быть использован для разграничения каркасов, созданных в этом процессе. Если поле кода не было заполнено (или значения кода отсутствуют) из файла ввода, значение кода, которое вы введете, будет присвоено созданным каркасам.

Автозагрузка

Выберете эту опцию, чтобы загрузить результат в Визекс. Режим просмотра по умолчанию для каркасов автоматически загруженных в Визекс – 3д заполненный.

Замкнуть каркас в прямоугольной рамке

Если не ставить галочку, тогда каркасы будут незамкнутыми и, следовательно, не будут являться солидами. Если опция выбрана, каркас будет автоматически закрываться там, где он пересекает указанные границы, а следовательно, имеет незамкнутые срезы.