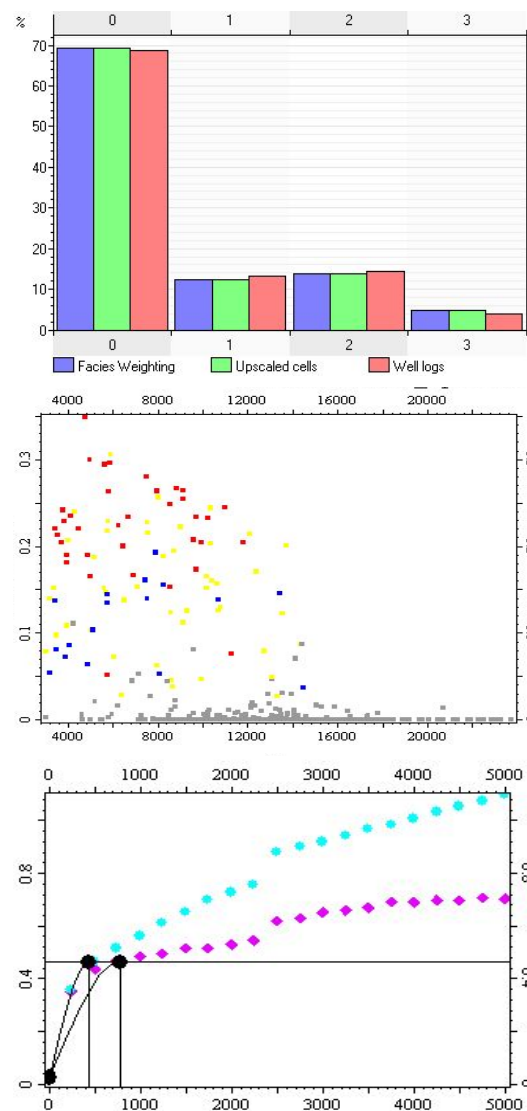


Инструменты для проверки качества грида

Обзор



- **Одномерная статистика**
 - Общая статистика
 - Гистограмма
- **Двумерная статистика**
 - Кросс-плот
 - Линия регрессии/Корреляция
- **Пространственная статистика**
 - Анализ вертикальной вариограммы



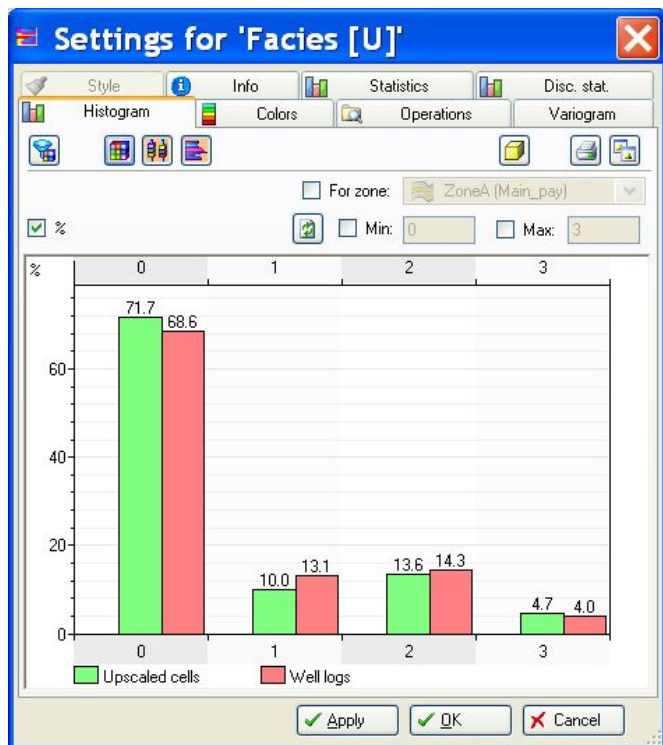
Одномерный анализ

– Дискретные свойства

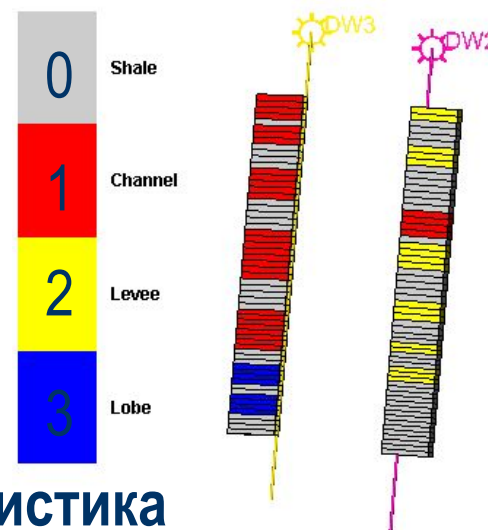


Одномерная статистика (Дискретные свойства) описывает распределение множества данных с соответствующими кодами для одной дискретной переменной

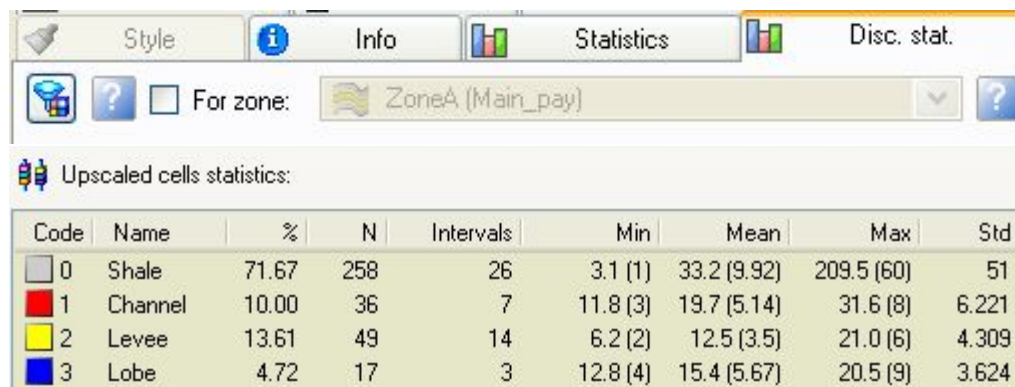
Гистограмма



Facies



Дискретная статистика



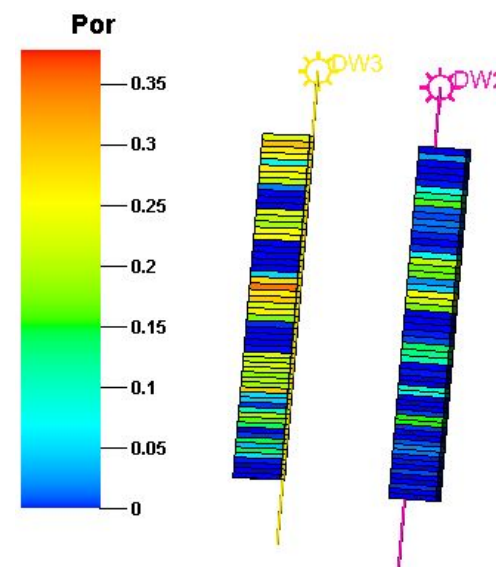
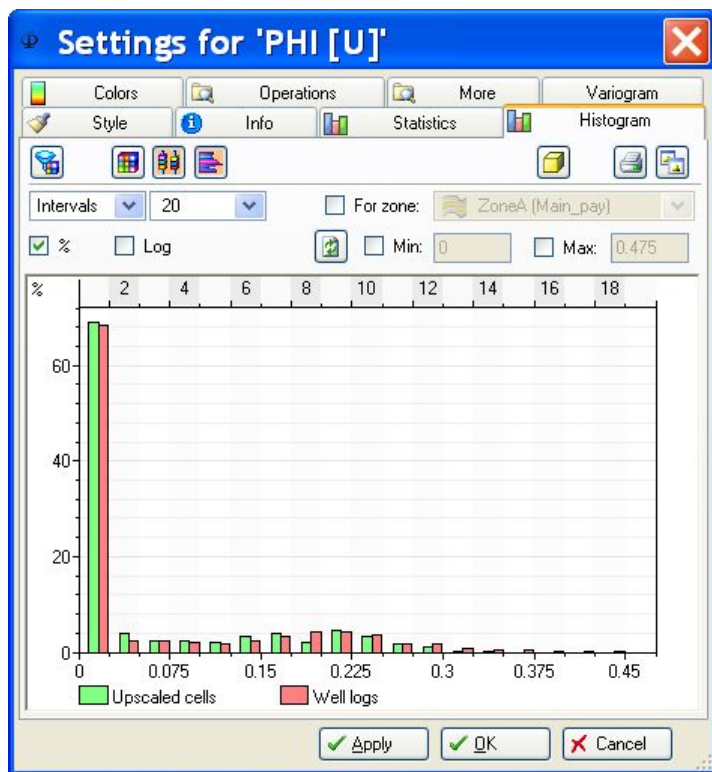
Одномерный анализ

– Непрерывные свойства

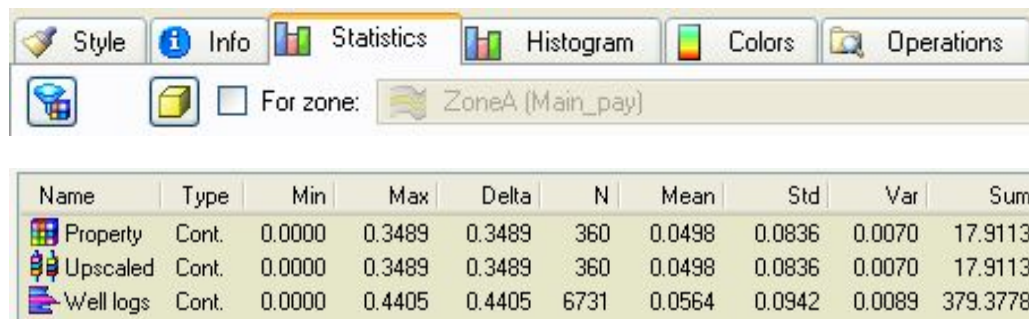


Одномерная статистика (Непрерывные свойства) описывает распределение одной случайной величины с помощью набора статистических инструментов

Гистограмма



Статистика

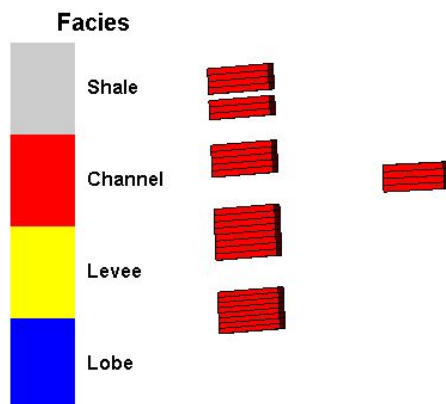
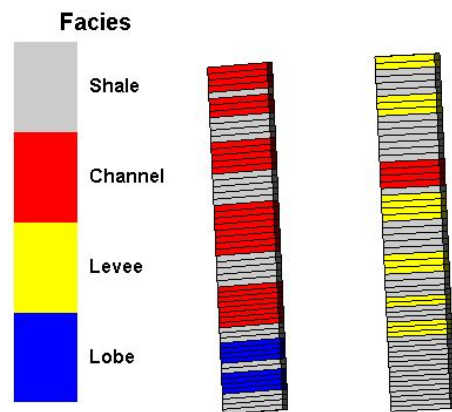


Одномерный анализ

– Настройка фильтра



Задание фильтра: Для получения лучшей картины одномерной статистики отфильтруйте данные только с одним кодом (например, определенную фацию).



Operations Filter Composite

Upscaled: As normal cells

Use index filter

Use value filter

Use visible filters

Defined values only

Invert total filter

Use segment/zone filters

Use local grid filter

Filter away 0-volume cells

Index filter

	Min	Start	Width	Skip	Max	And/or
<input checked="" type="checkbox"/> I (111):	1	1	1	10	110	<input type="checkbox"/> And <input type="checkbox"/> And
<input checked="" type="checkbox"/> J (140):	1	1	1	10	139	
<input type="checkbox"/> K (60):	1	1	1	5	59	

Value filter

AI_rescaled

Facies [U]

Facies Weighting

Facies Most of [U]

None

All

Use filter

0: Shale

1: Channel


2: Levee

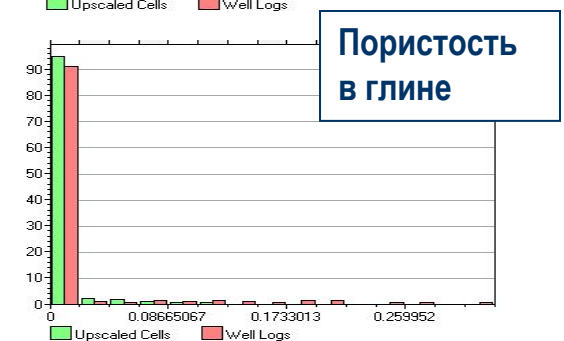
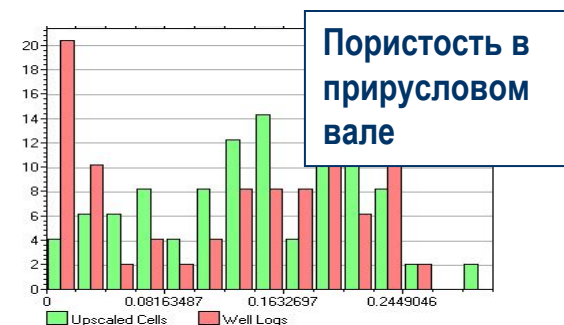
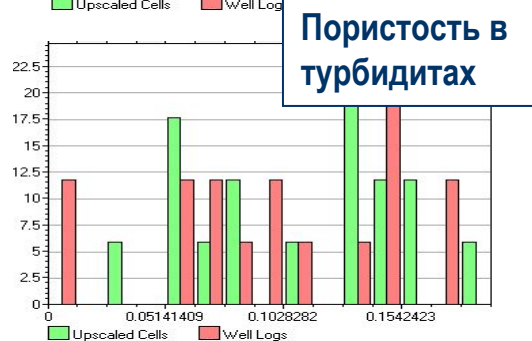
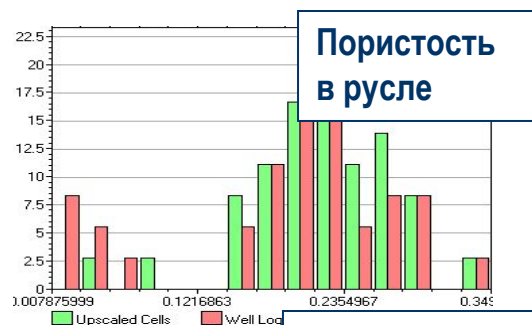
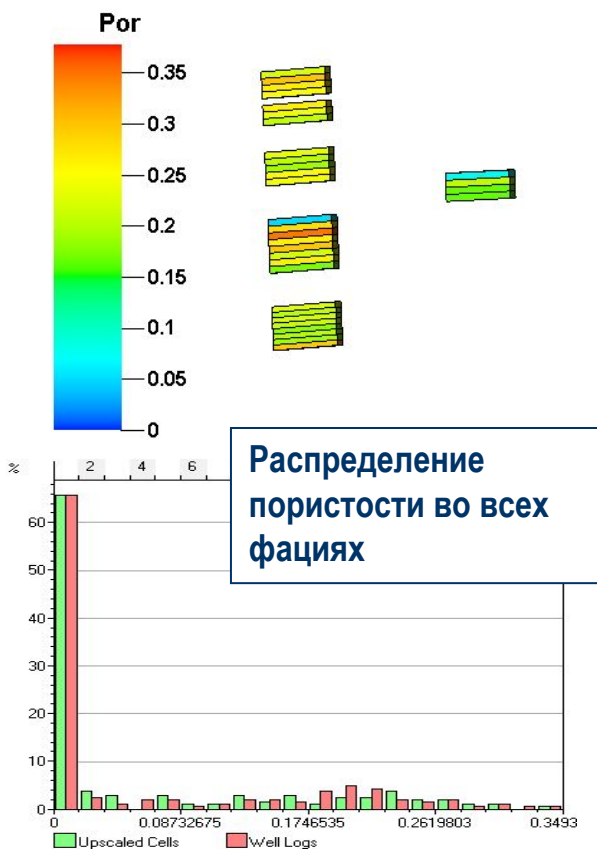
3: Lobe

Одномерная статистика

– Применение фильтра



Применение фильтра: Фильтр, заданный на дискретном свойстве, автоматически применяется к другим свойствам (например, пористость может быть отфильтрована по определенной фации). Для применения фильтра на закладках **Histogram** or **Statistics** активируйте иконку 



Инструменты для проверки качества грида

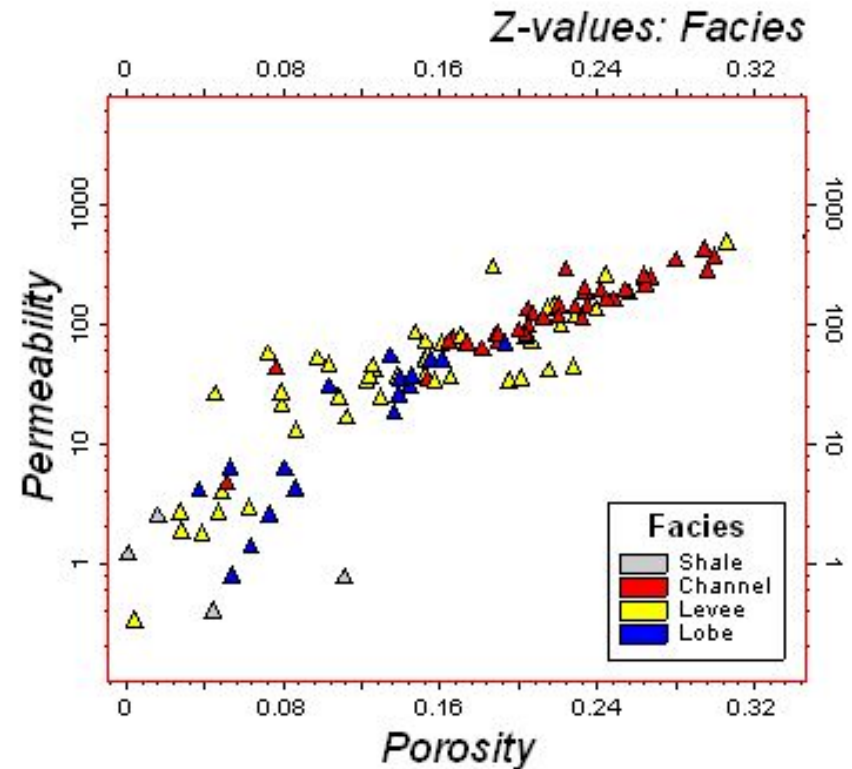
Двумерный анализ



Двумерная статистика исследует взаимосвязь двух случайных величин.

Корреляционный анализ проверяет наличие зависимости между двумя величинами.

Регрессионный анализ измеряет существующую (линейную) зависимость.

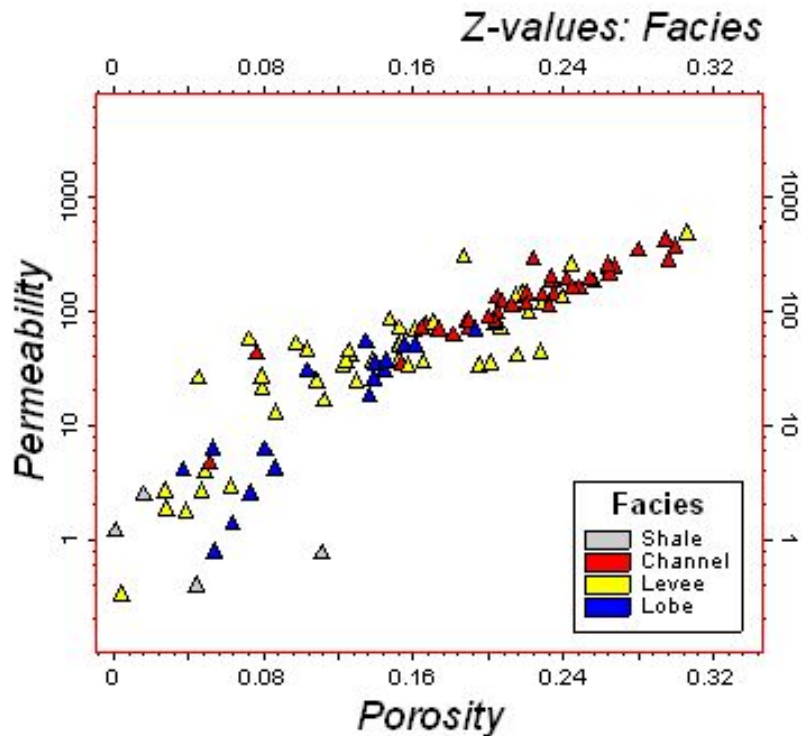


Двумерный анализ

– Кросс-плот в Petrel (Настройки)



Окно функций: Для исследования двух величин. Сначала выберите величину для отображения по X оси, потом – по Y. Третья величина (Z) может использоваться для задания цвета точек. Рассчитайте линию регрессии с помощью иконки **Make Linear function**.



Generate funct...

Function name:

Overwrite last

Use selected data only

Axis	Min	Max	Std
Porosity	0	0.348928	0.0836379
Permeability	-2	2.78346	1.6913

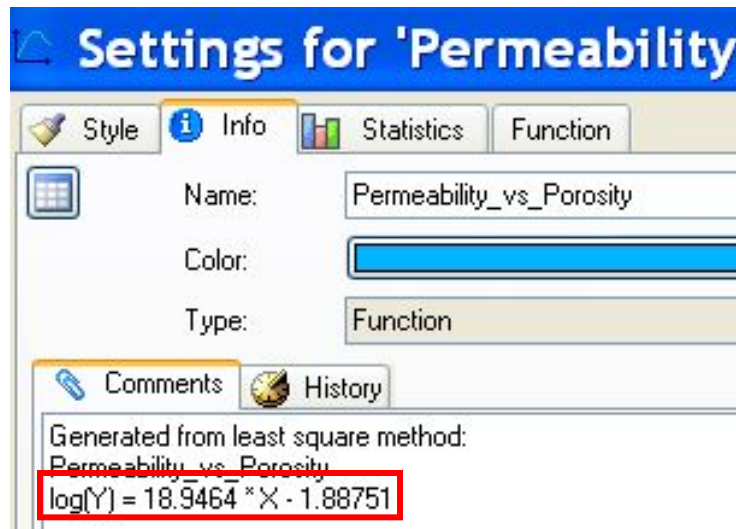
Description	Value
Correlation coeff:	0.936934
Covariance:	0.132168
Linear function:	$\log(Y) = 18.9464 * X - 1.88751$
Name of function:	Permeability_vs_Porosity

Двумерный анализ

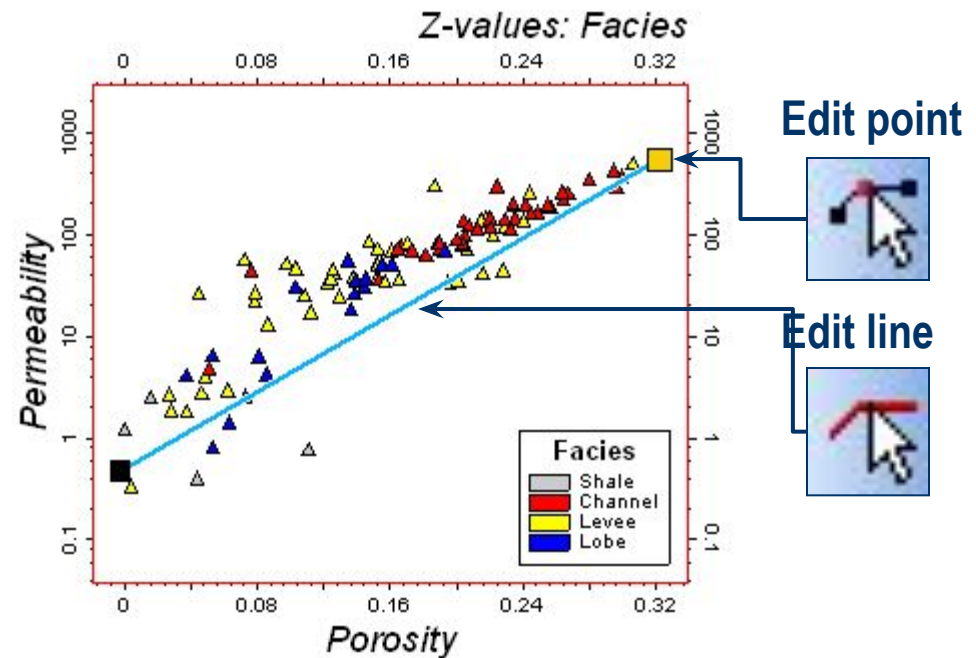
– Кросс-плот в Petrel (Отображение и редакция)



Линия регрессии: Входные данные используются для вычисления линейного уравнения регрессии. Если включен фильтр, линия регрессии вычисляется автоматически для отфильтрованных величин. Линия может быть отредактирована в окне отображения или на закладке **Function**.



Исходная линейная функция, используемая для задания линии регрессии



Инструменты для проверки качества грида



Пространственный анализ – Вертикальная вариограмма

Пространственная статистика основывается на расположении данных в пространстве

- Проанализируйте исходный каротаж для определения вертикального разрешения модели
- Рассчитайте экспериментальную вариограмму в вертикальном направлении
- Подберите сферическую модель для экспериментальной вариограммы

Обоснование

- Вертикальная дискретизация изначального каротажа обычно очень плотная
- Вертикальный ранг определяет расстояние, в пределах которого данные взаимосвязаны

Вертикальное разрешение должно быть **меньше** или **равно** $\frac{1}{2}$ вертикального ранга

Пространственный анализ

Режим Simbox

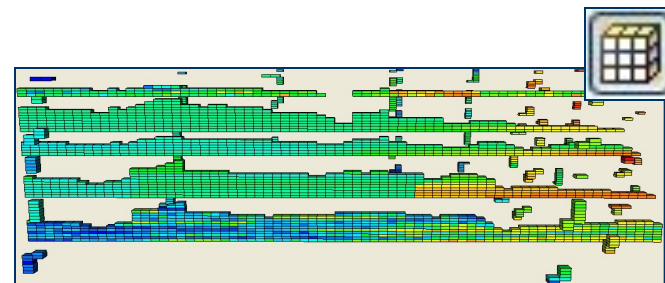


Экспериментальная вариограмма может быть визуализирована в обычном режиме и режиме **Simbox**.

Включите  или отключите  этот режим с помощью иконки **Toggle simbox mode**.

В горизонтальном направлении:

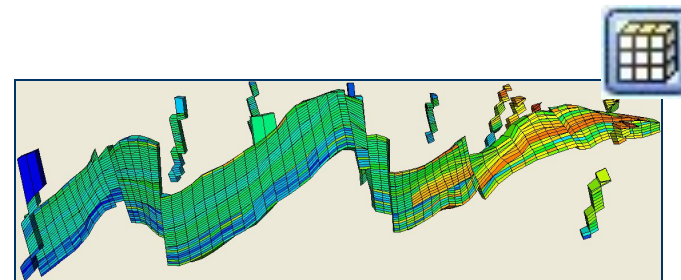
- Использование перемасштабированного каротажа в **simbox** режиме дает уверенность в том, что сравниваться будут только значения свойства в одном геологическом слое.



В вертикальном направлении:

- для определения вертикального разрешения модели используйте исходный каротаж и выключите режим **simbox**.

- при моделировании используйте перемасштабированный каротаж и включите режим **simbox**.



Пространственный анализ

Анализ вертикальной вариограммы – QC разрешения града



Data analysis with 'Property Modeling/Complete Model'

Property: Φ Porosity [U]
Zones: ZoneA (Main_pay)
Facies: No conditioning to facies.

Transformations: Variograms

- Input truncation
- Output truncation
- Logarithmic
- Cox-Box
- 1D trend

Intervals: 20 Min: -3.6815 Mean: 0
Size: 4313 Max: 3.68150 Std: 0.99996

Show: Final Refresh

Normal Score

Data analysis with 'Property Modeling/Complete Model'

Property: Φ Porosity [U]
Zones: ZoneA (Main_pay)
Facies: No conditioning to facies.

Transformations: Variograms

Result from variogram analysis:

- Major dir: 0 Type: Spherical Major range: 500
- Minor dir: 270 Sill: 0.97224528 Minor range: 500
- Dip: 0 Nugget: 0.24 Vertical range: 22.4

Major direction: Band width: 23.7 Vertical direction: Search radius: 95.4 No lags: 50

Search only inside zone: Tolerance angle: 25.1 Lag distance: 1.9

Lag tolerance: 50% Check non-simbox mode

Regression Edit

Semivariance vs. Number of pairs (250)

Regression curve

0.9636364 24.09091

Используйте исходный картотаж

Преобразование к нормальному распределению

Вертикальное разрешение $\leq \frac{1}{2}$ вертикального ранга

Отключите режим Simbox для вертикального анализа

Длина лага в 1-2 раза больше расстояния между точками входных данных

Пространственный анализ

Анализ вертикальной вариограммы – выбор толщины слоя



Data analysis with 'Property Modeling/Complete Model'

Property: Φ Porosity [U]
Zones: ZoneA (Main_pay)
Facies: No conditioning to facies.

Transformations: Variograms

Result from variogram analysis:
Major dir: 0 Type: Spherical Major range: 500
Minor dir: 270 Sill: 0.97224528 Minor range: 500
Dip: 0 Nugget: 0.24 Vertical range: 22.4

Major direction Minor direction Vertical direction
Band width: 23.7 Search radius: 95.4 No lags: 50
Tolerance angle: 25.1 Lag distance: 1.9
Lag tolerance: 50 % Check non-simbox mode

Regression Edit

Semivariance

Regression curve Nugget: 0.32 Sill: 0.864 Range: 16.8

Apply OK Cancel

Не выставляйте условия по фациям

Слои должны быть ≤ 11 м

Search Radius и Number of lags определяют Lag distance

Добейтесь, чтобы Lag distance примерно был равен интервалу снятия каротажа

Пространственный анализ

Анализ вертикальной вариограммы – неверный выбор толщины слоя



Data analysis with 'Property_model/Exercise Model'

Property: PHI [U]
Zones: ZoneA (Main_pay)

Осредненный каротаж

Result from variogram analysis:
Major dir: 0 Type: Spherical Major range: 500
Minor dir: 270 Sill: 0.50321023 Minor range: 500
Dip: 0 Nugget: 0.117 Vertical range: 16

Major direction Minor direction Vertical direction
Band width: 71.2 Search radius: 78.8 No lags: 50
Tolerance angle: 57.7 Lag distance: 1.6

В вариограмме не прослеживается структура

Apply

Layering with 'Property_model/Exercise Model'

Zones

Process for making the layering for each zone

Common settings:
Build along: Along the pillars
Use minimum cell thickness: 1
Include proportional/fractions, start

Settings for each zone

Zone division: Reference surface: Restore eroded: Restore b

Name	Color	Calculate	Zone division	Reference surface
ZoneA		Yes	Follow base Cell thickness: 20.00	
ZoneB		Yes	Proportional Number of layers: 25	

Settings for 'ZoneA'

Info Statistics Convert zone(s) to isochore

Description	Value
Cover zone indices:	1 - 8
Top horizon	
Bottom horizon	
Max. number of layers	
Nodes (nl x nj)	112 x 141
Cells (nl x nj)	111 x 140
Total number of 2D nodes:	15792
Total number of 2D cells:	15540
Total number of 3D cells:	124320
Average zinc (along pillar)	18.70624378

Copy to output sheet: List 1 List 2 Reset

Apply OK Cancel

Толщина ячейки слишком большая !



Упражнение