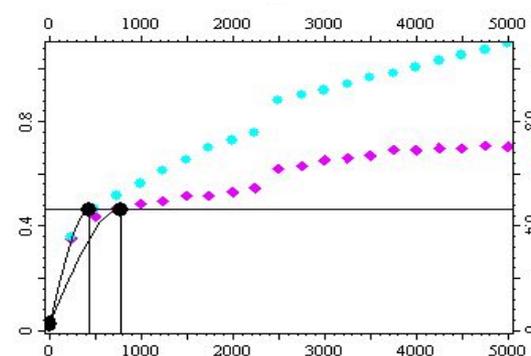
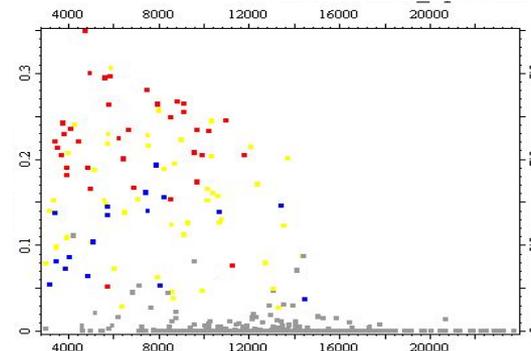
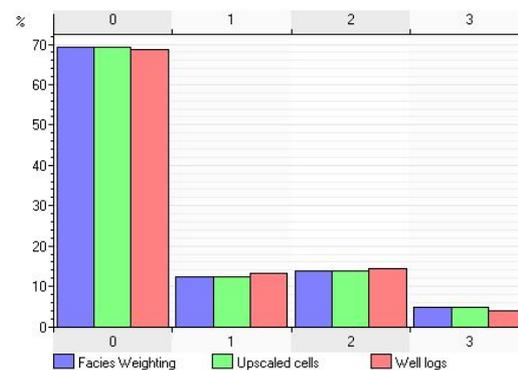


# Инструменты для проверки качества грида

## Обзор



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



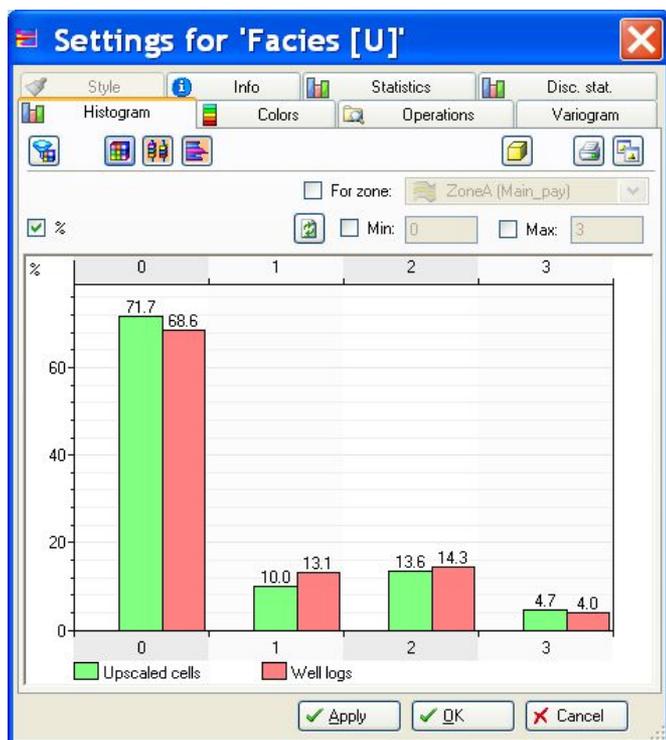
# Одномерный анализ

## – Дискретные свойства



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

## Гистограмма



## Facies



## Дискретная статистика



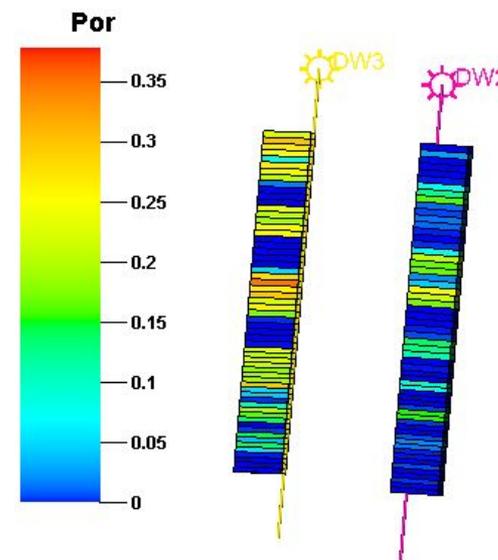
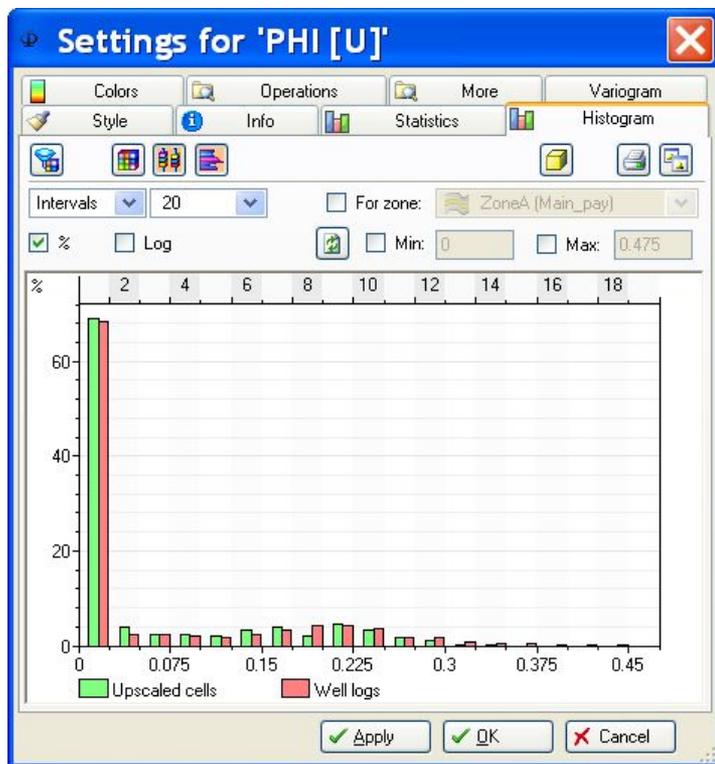
# Одномерный анализ

– Непрерывные свойства

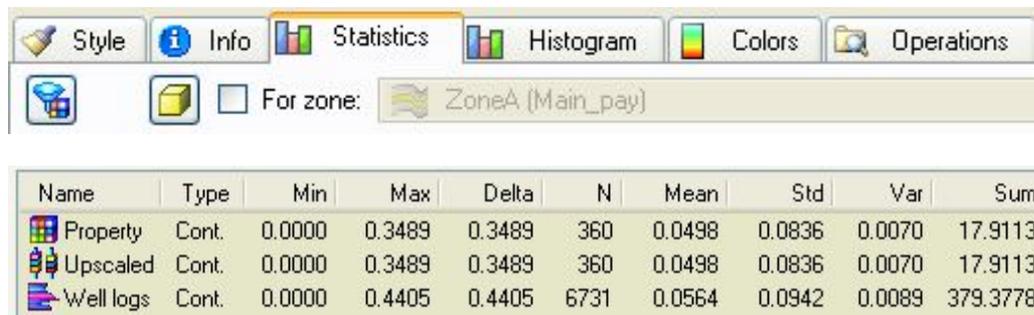


**Одномерная статистика (Непрерывные свойства)** описывает распределение одной случайной величины с помощью набора статистических инструментов

## Гистограмма



## Статистика

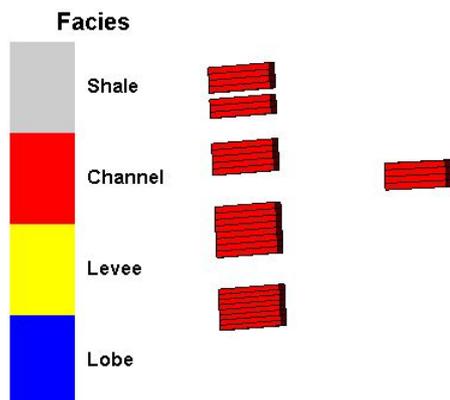
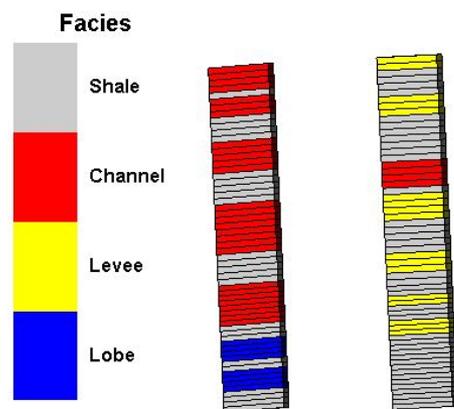


# Одномерный анализ

## – 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

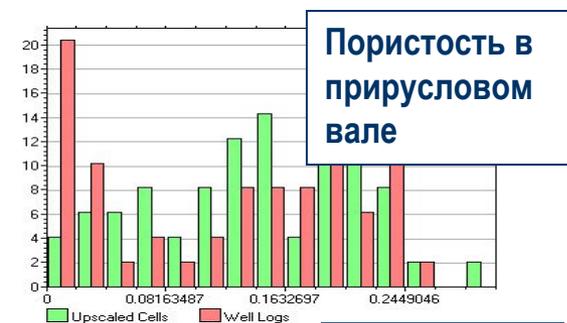
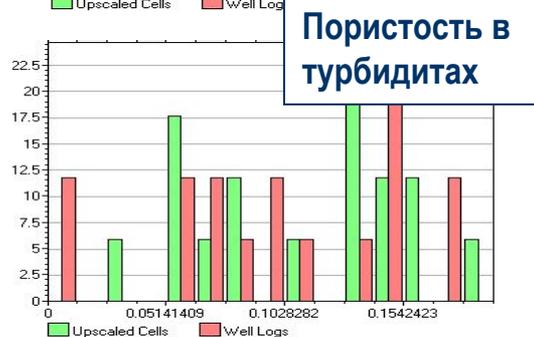
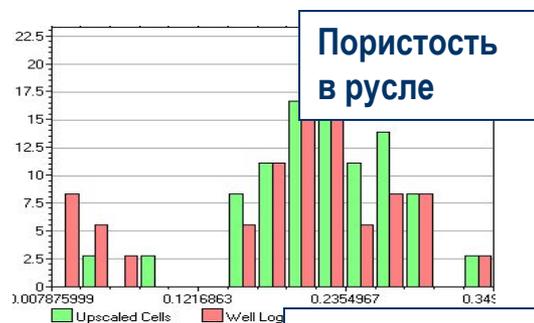
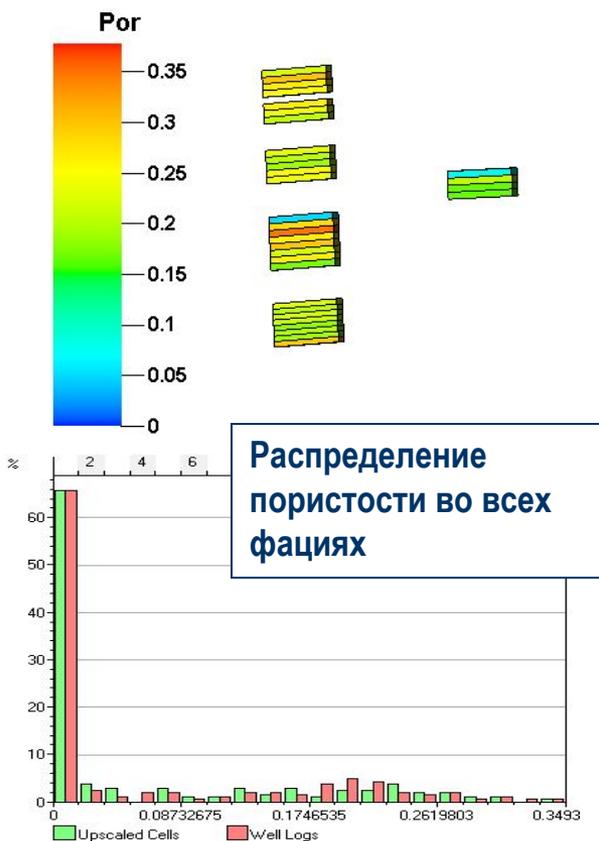
3: Lobe

# 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

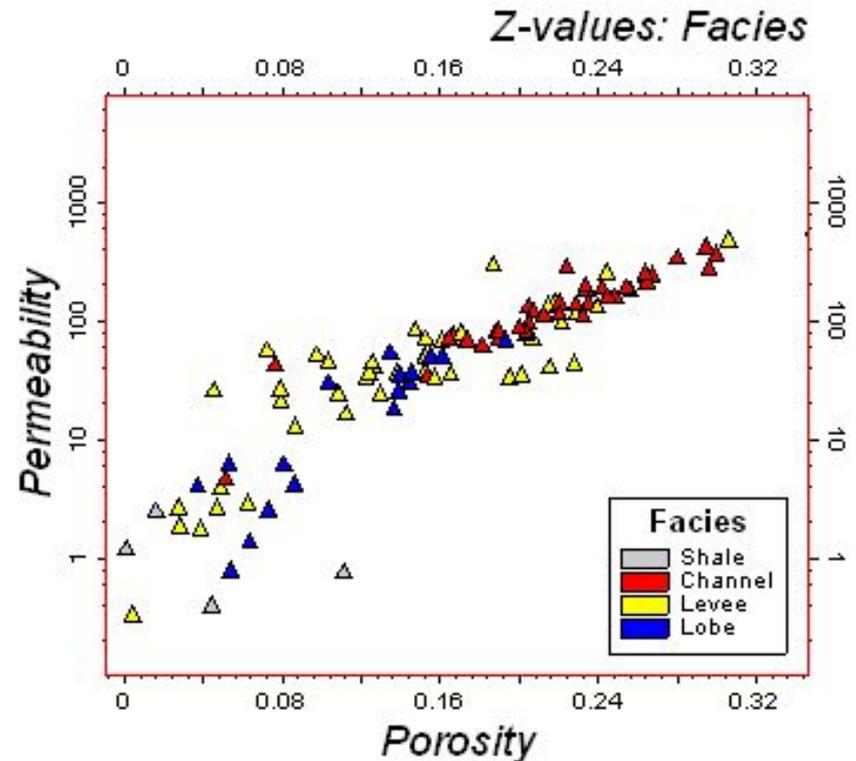
## Двумерный анализ



**Двумерная статистика** исследует взаимосвязь двух случайных величин.

**Корреляционный анализ** проверяет наличие зависимости между двумя величинами.

**Регрессионный анализ** измеряет существующую (линейную) зависимость.

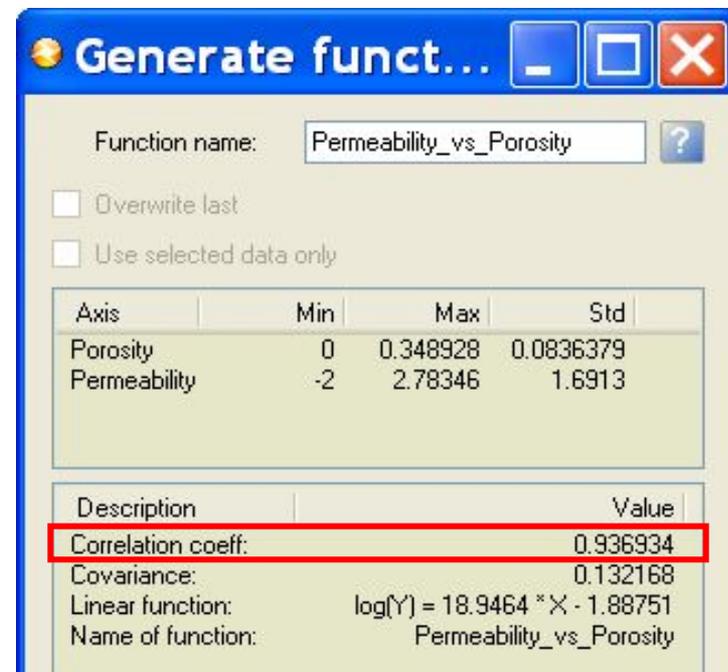
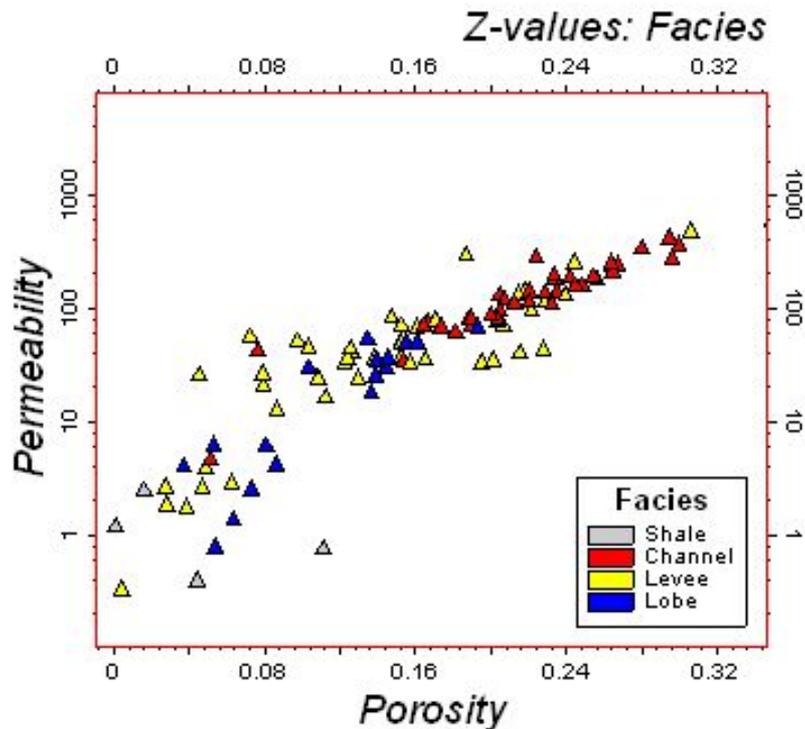


# Двумерный анализ

– 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**.

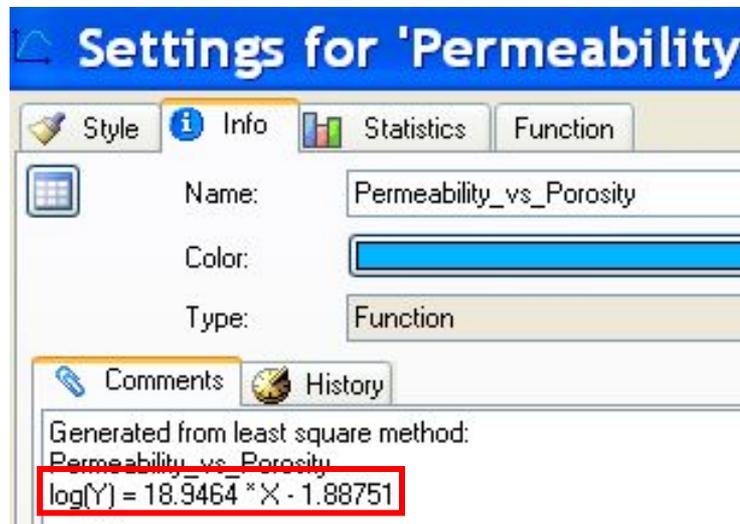


# Двумерный анализ

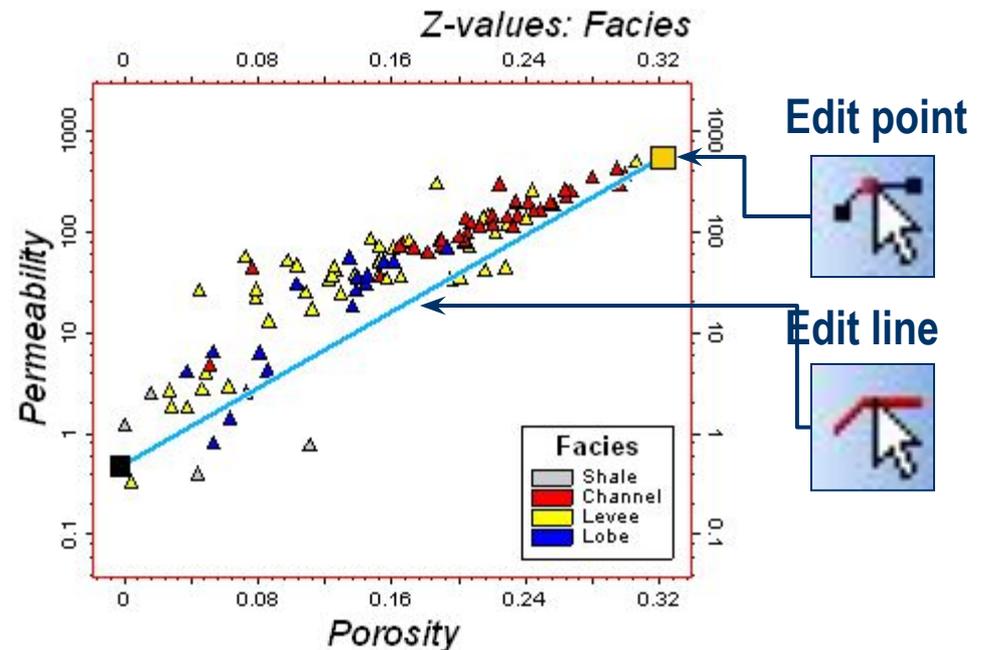
– Кросс-плот в Petrel (Отображение и редакция)



**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

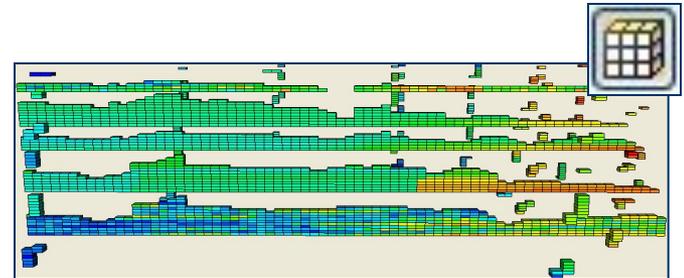


**Экспериментальная вариограмма** может быть визуализирована в обычном режиме и режиме **Simbox**.

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

**В горизонтальном направлении:**

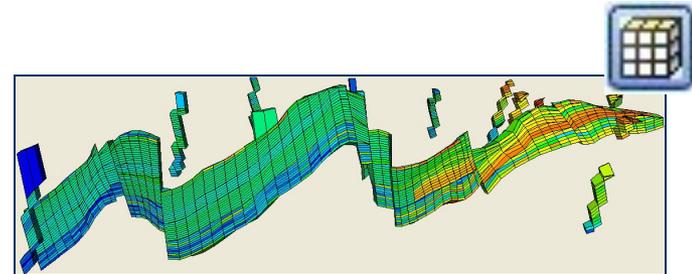
- Использование перемасштабированного каротажа в **simbox** режиме дает уверенность в том, что сравниваться будут только значения свойства в одном геологическом слое.



**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:  $\Phi$  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:  $\Phi$  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:  $\Phi$  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  $\leq 11$  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

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

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