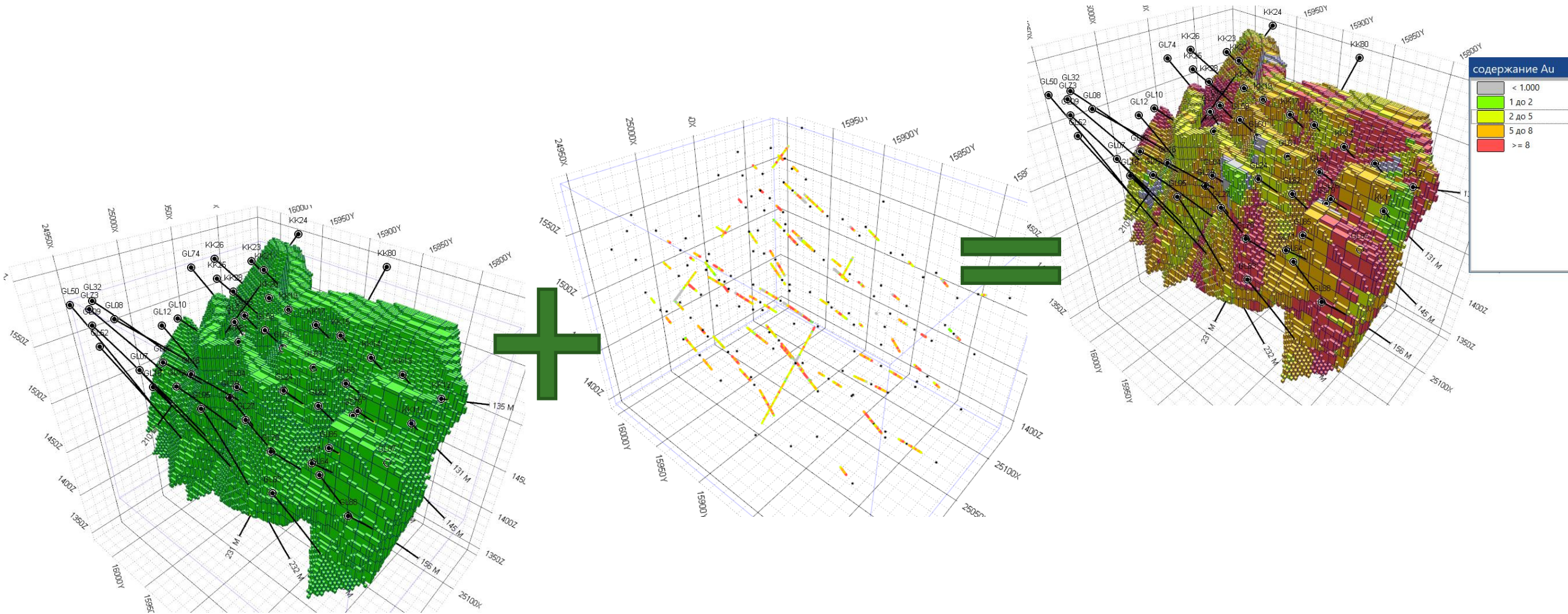


# КОКРИГИНГ

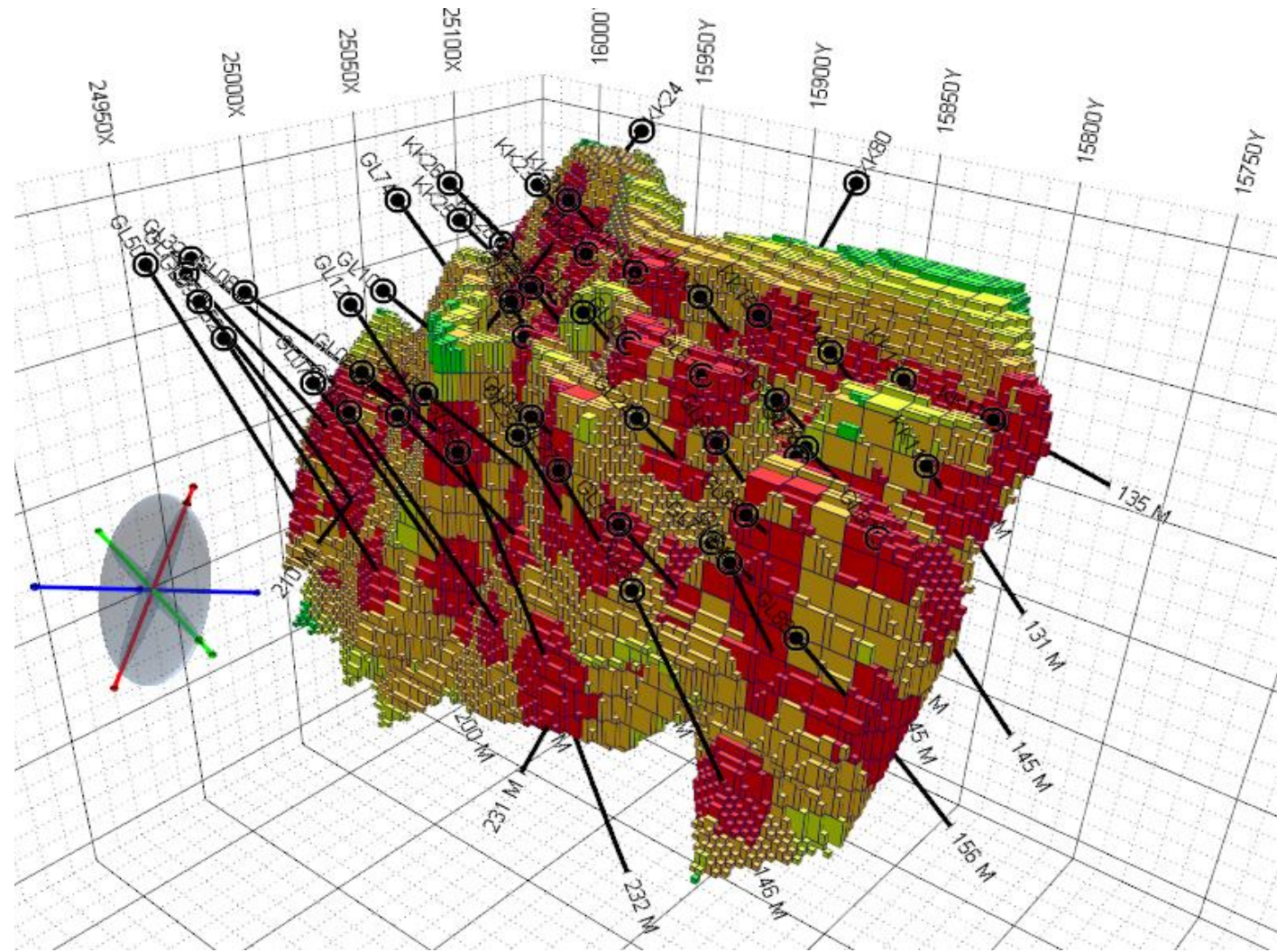
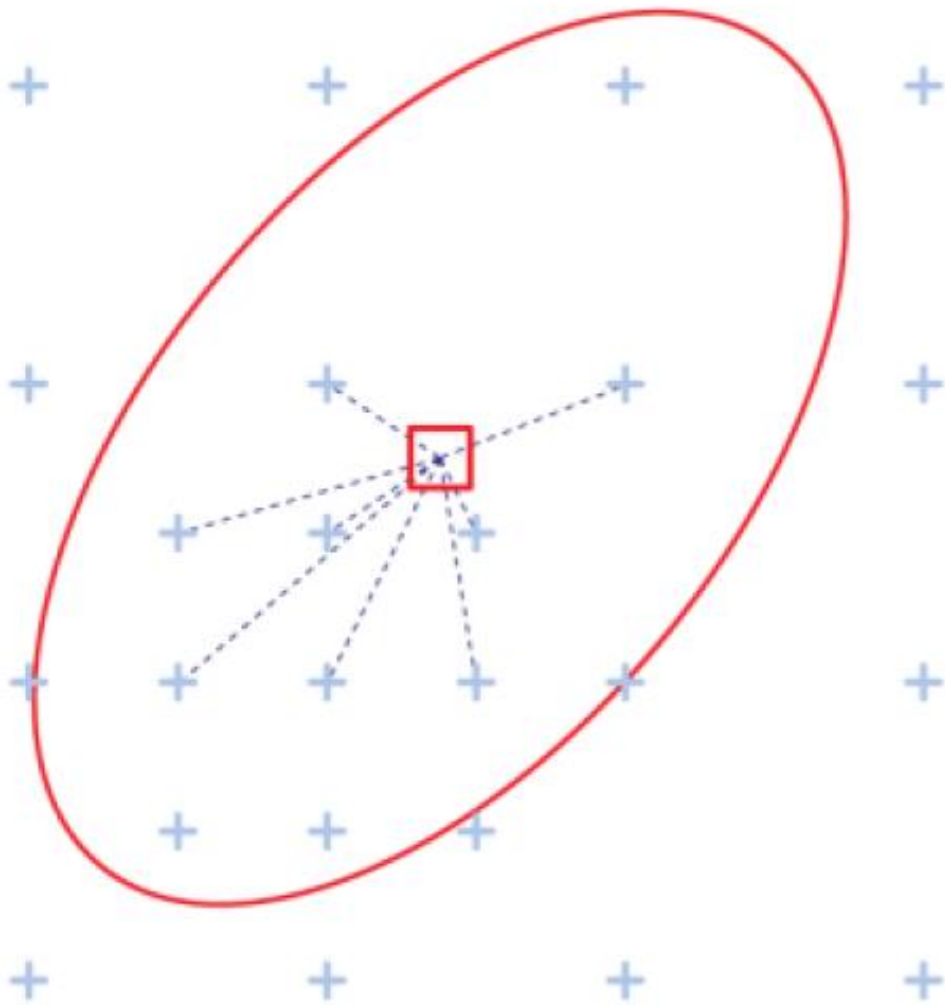
НОВЫЙ МЕТОД ИНТЕРПОЛЯЦИИ СОДЕРЖАНИЙ В MICROMINE 20.5



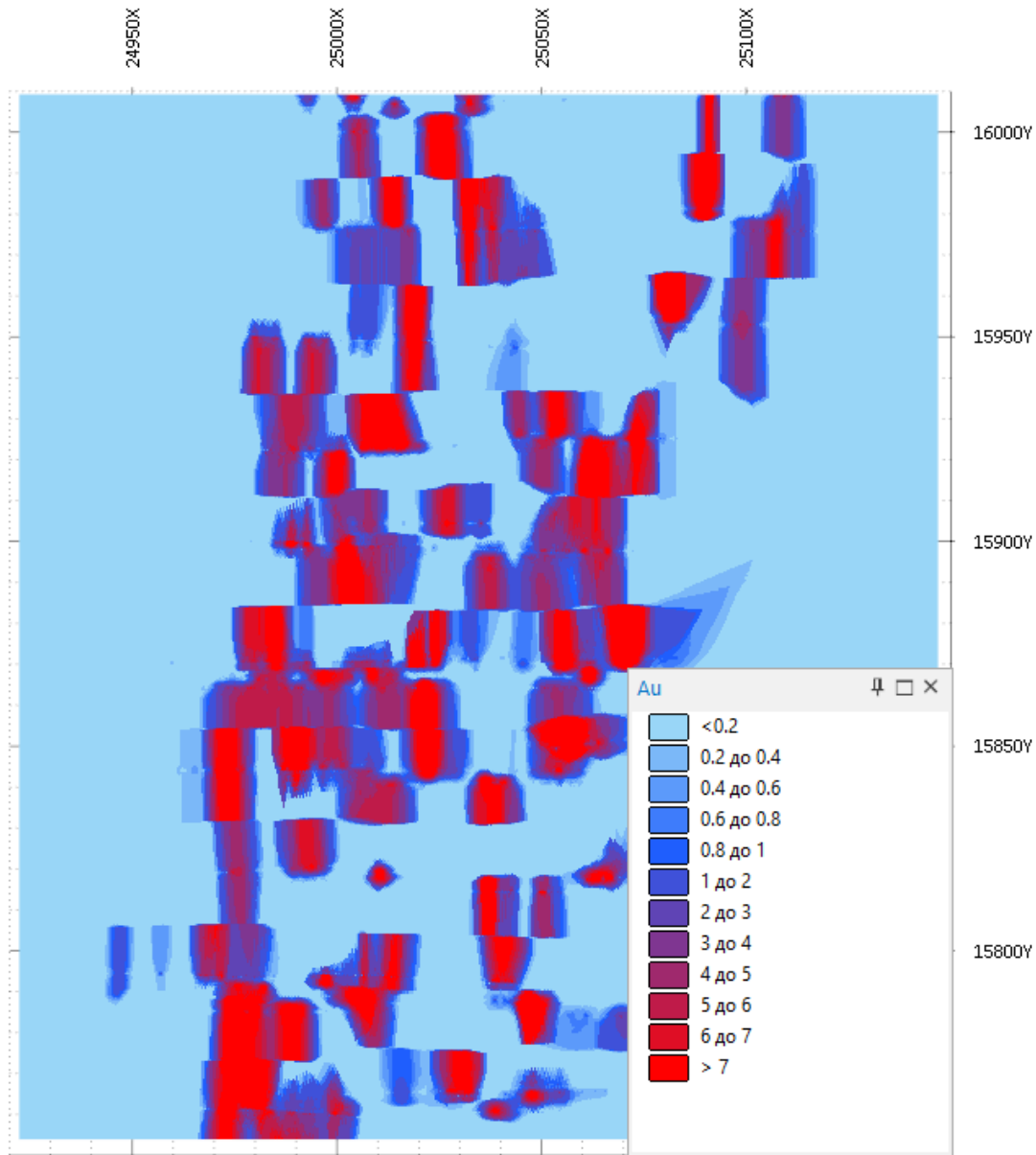
# Интерполяция



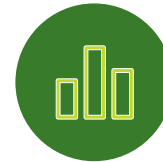
# Интерполяция



# Геостатистика и кригинг

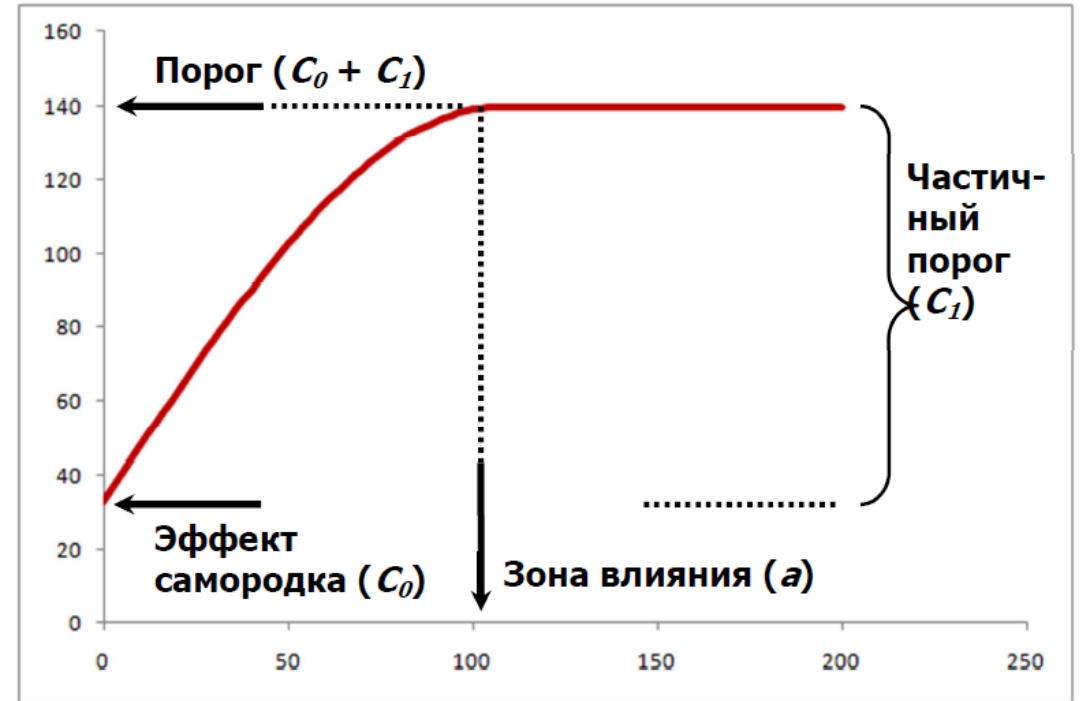
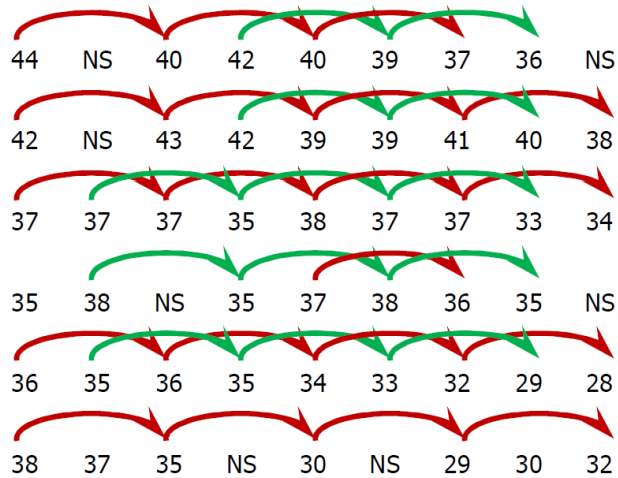
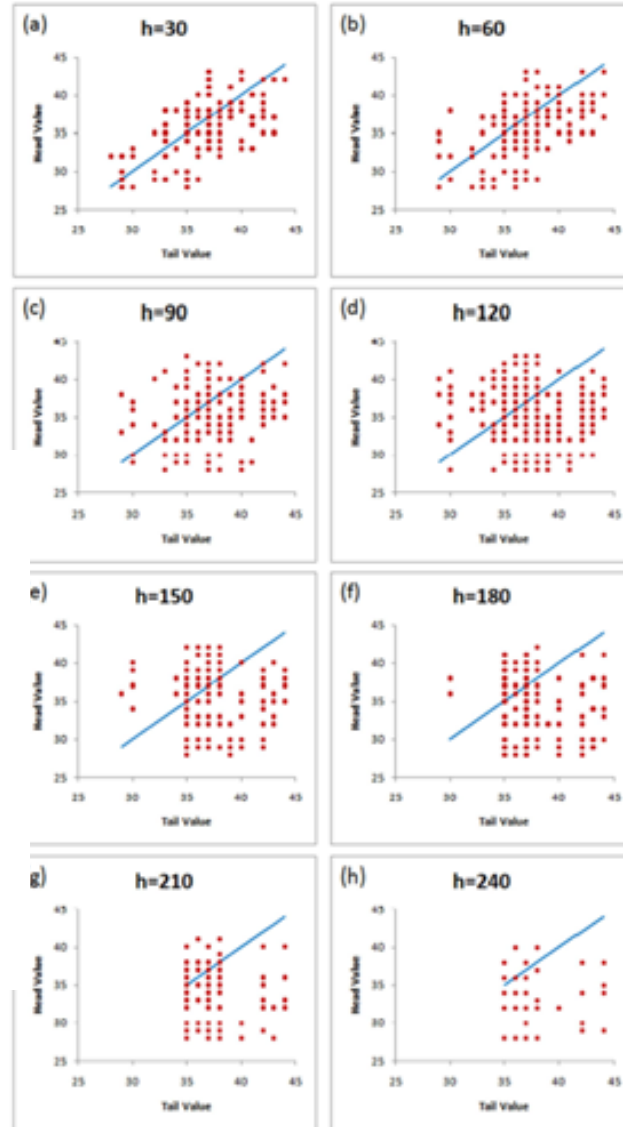
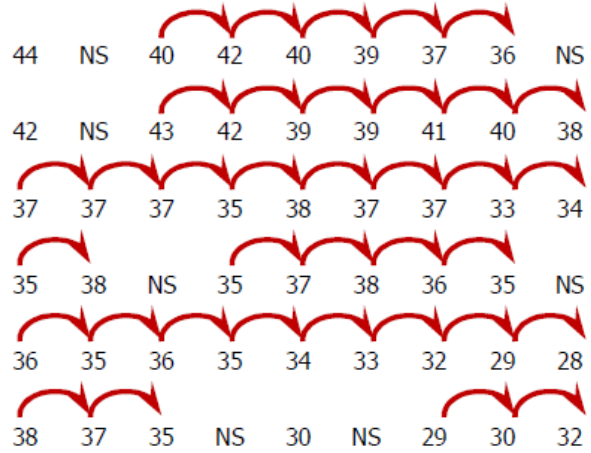


В каком направлении  
проявлена анизотропия?



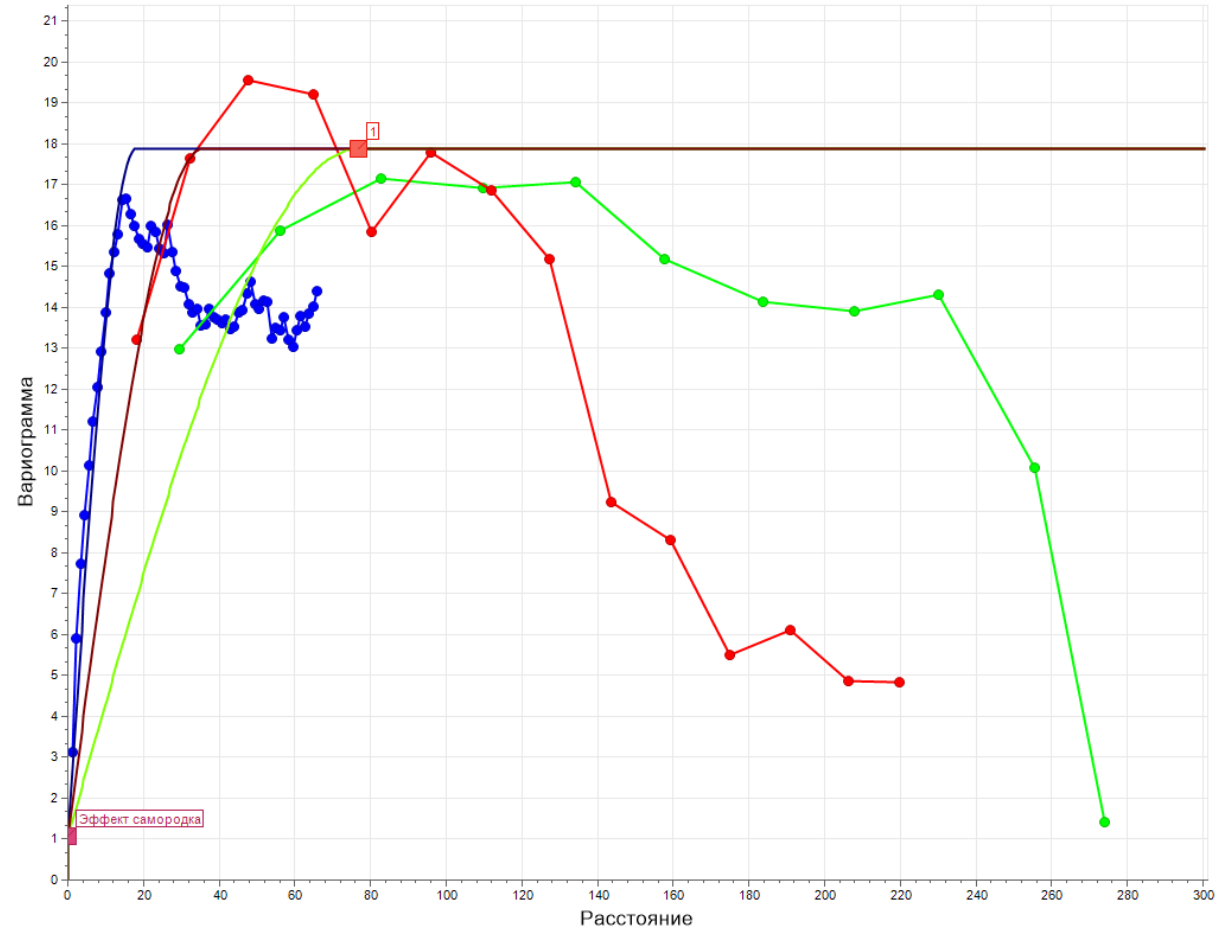
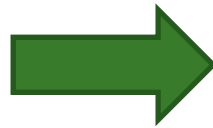
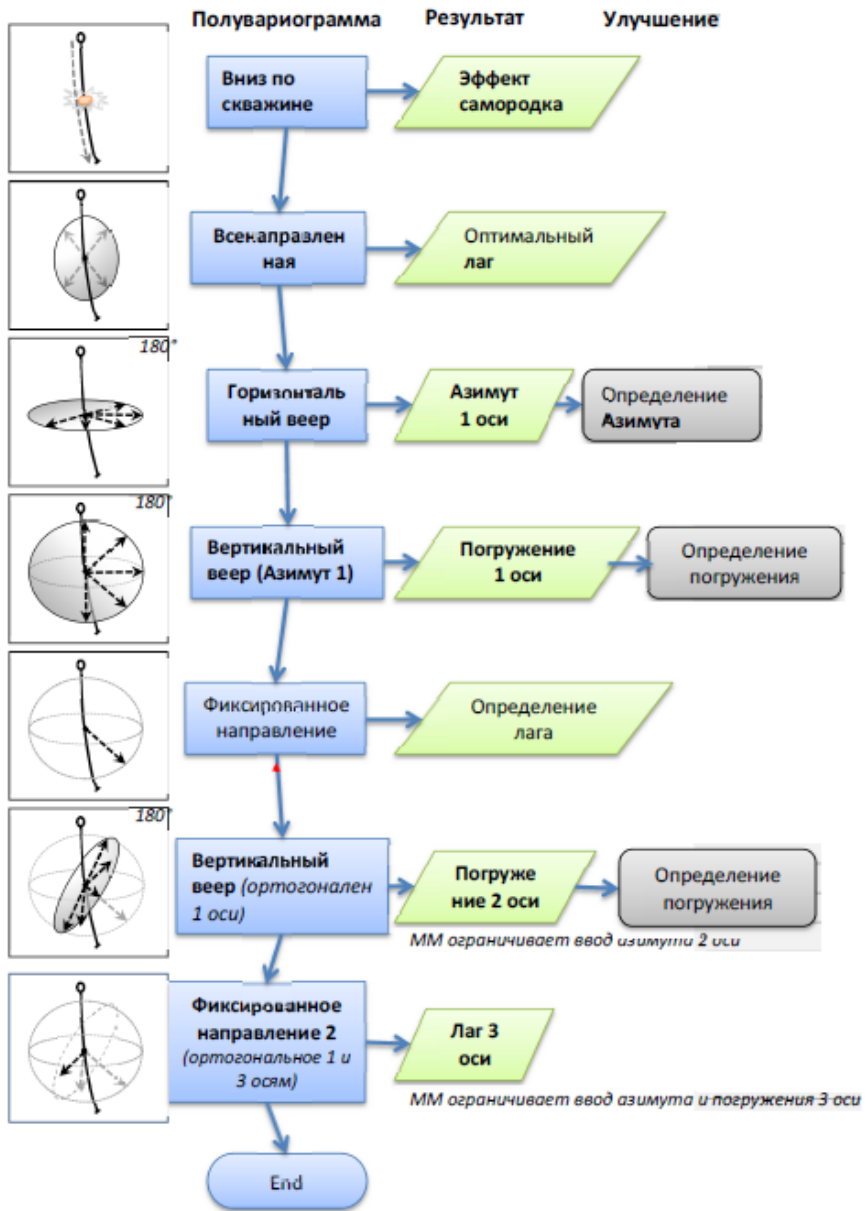
Насколько интенсивно?

# Геостатистика и кригинг



# Геостатистика и кригинг

Рабочий процесс моделирования  
вариограммы



# Кригинг



# Кокригинг



## Расстояния

Вычисление расстояний между пробами

## Первичная переменная

Пространственная корреляция основного компонента

## Вторичные переменные

Ковариация основного элемента с одним и более вторичным компонентом





## Простота использования

Порядок работы схож с  
кригингом.



## Интеграция

Все опции добавлены в уже  
имеющиеся окна.



## Производительность

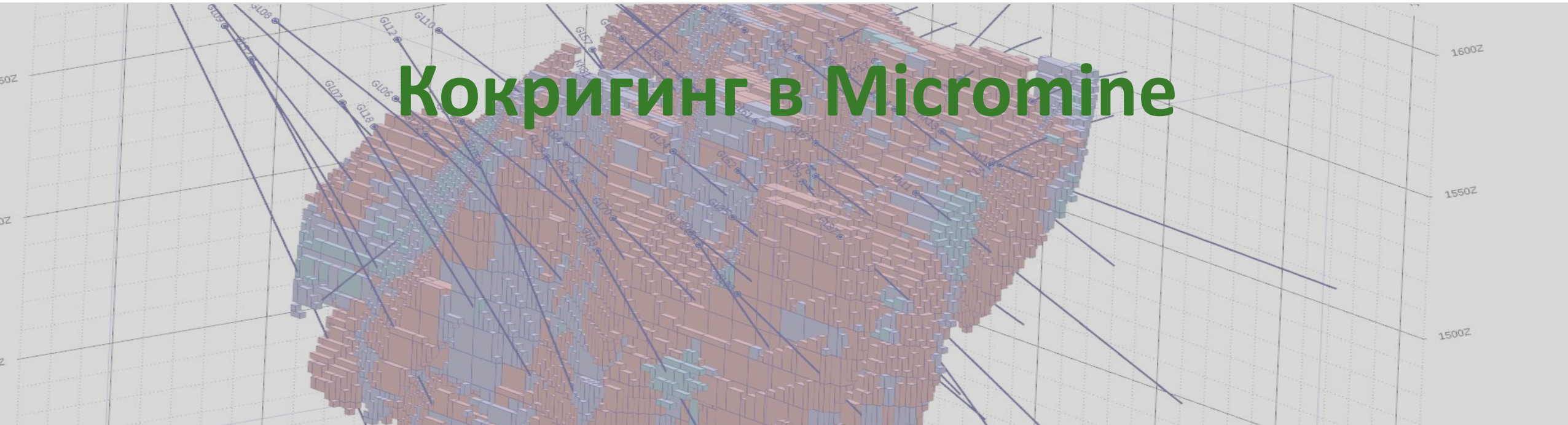
Выполняется так же  
быстро, как и кригинг.



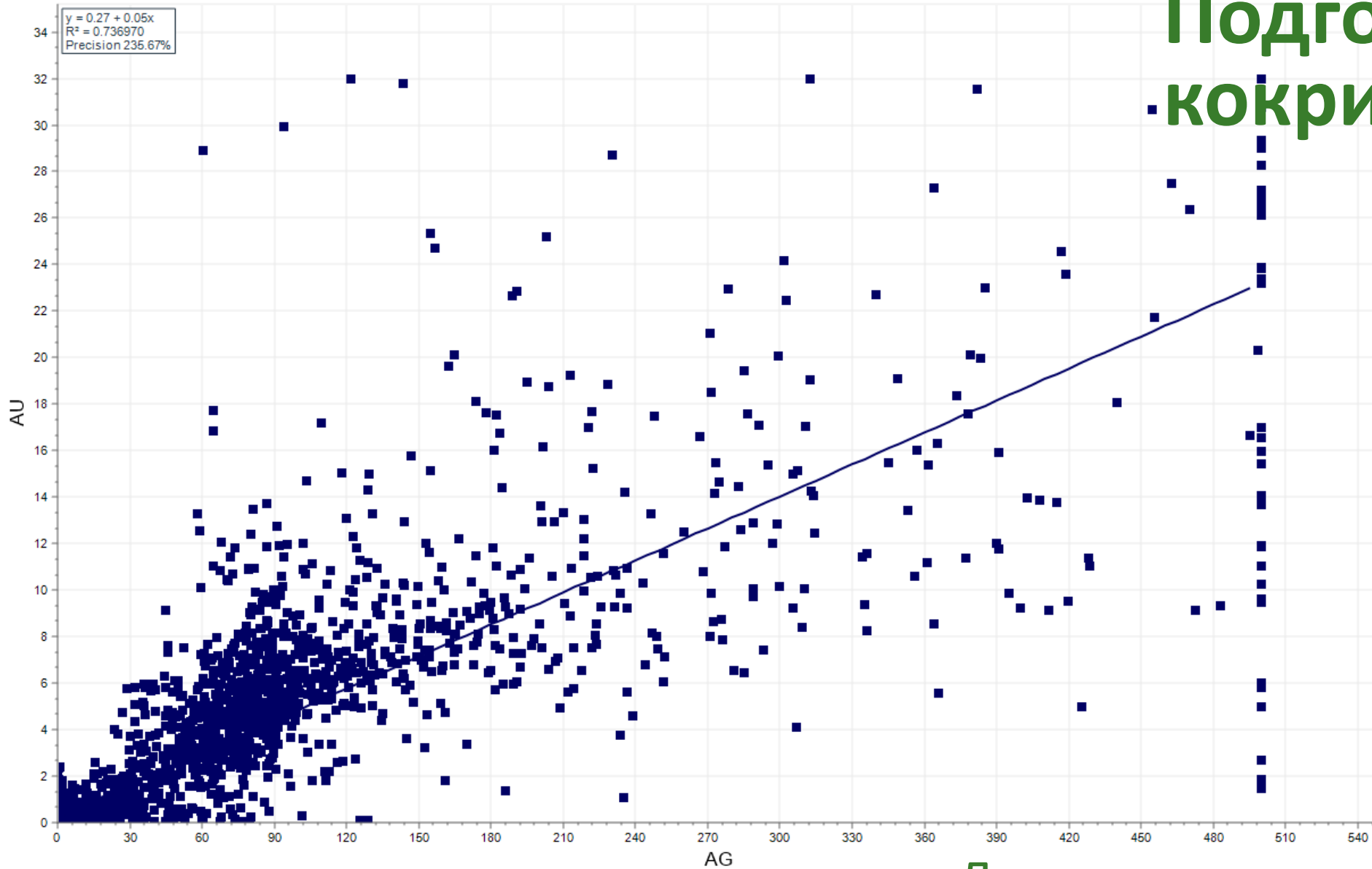
# Кокригинг в Micromine

# Функции, поддерживающие кокригинг

- Вариограммы
- Карты полувариограмм
- Оценка содержаний
- Кросс-валидация
- QKNA
- Анализ в области поиска



# Подготовка к кокригину



Поддержка двух и более переменных

Новые типы вариограмм:

- Correlogram
- Covariance
- Madogram
- Rodogram

# Моделирование вариограмм

Полувариограммы

Данные ввода | Просмотр | Диаграмма | Оси | Легенда | Аннотации данных

Ввод

Режим: Вычислить

Направление: Направленные

Тип: Вариограмма

Исходные данные

Файл: Композиты 1.1 м

Тип: ДАННЫЕ

Фильтр: 0

Поле Вост. коорд.: EAST

Поле Сев. коорд.: NORTH

Поле Z: RL

Определение поиска

Направления полувариограмм ...

Полувариограммы

Показать полувариограммы

Запись файла полувариограммы

Файл: Кокригин\Все 3 оси

Тип: ДАННЫЕ

Данные

Числовые исключения ...

Преобразование: Нет

Аддитивная постоянная

Бортовое значение

Поля данных

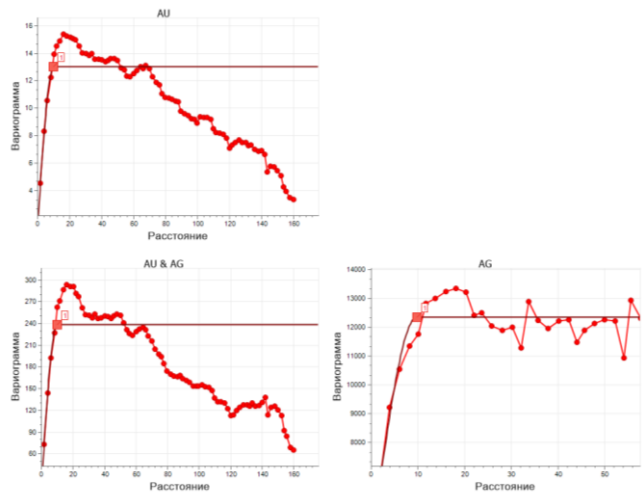
Поле	Метка
AU	
AG	

OK

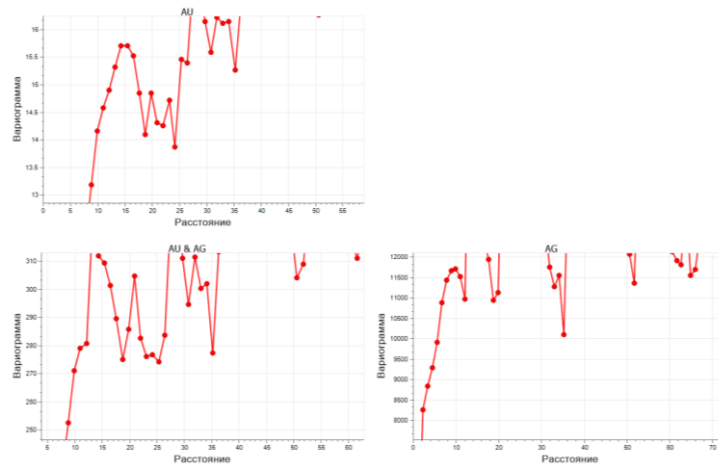
Отмена

Формы

Вдоль по скважинам

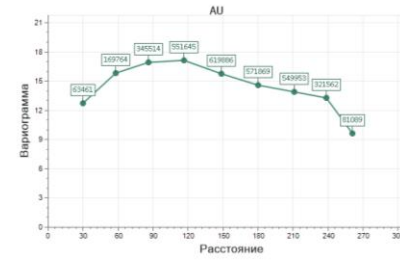


Всенаправленная

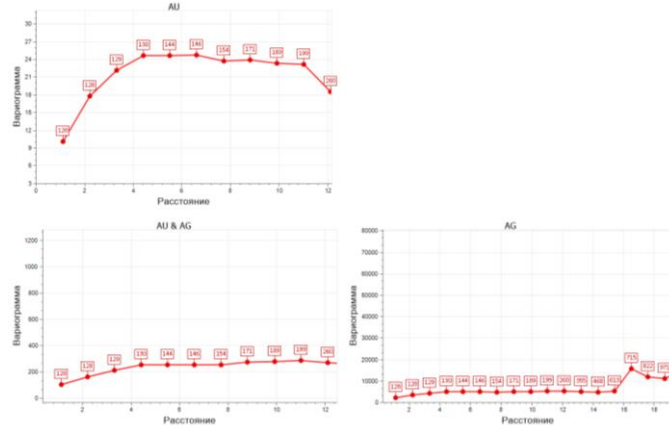


# Моделирование вариограмм

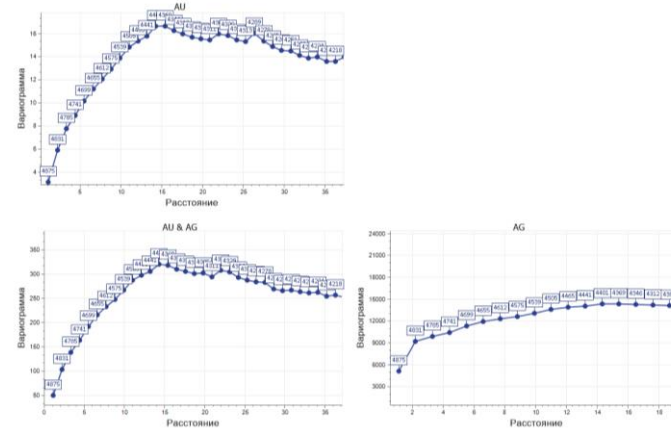
Вертикальный веер 2



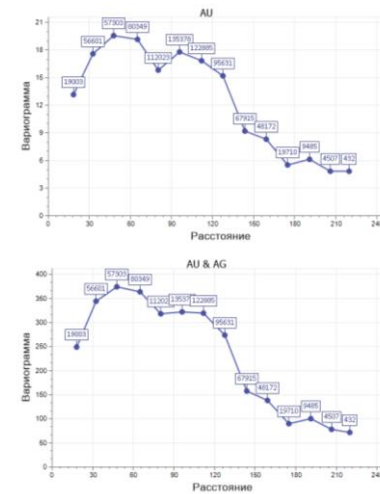
Горизонтальный веер 1



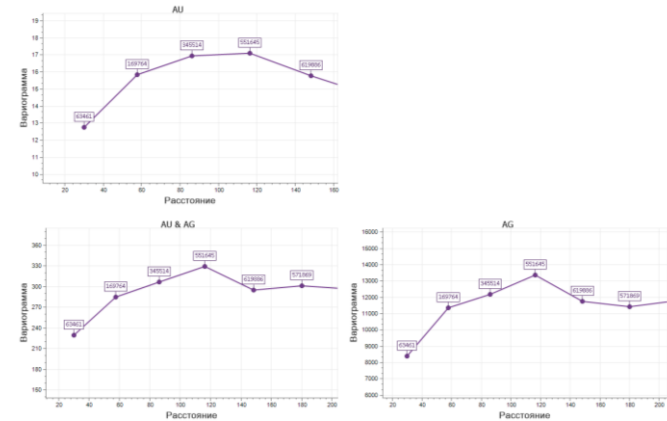
Вертикальный веер 1



Лag оси 3

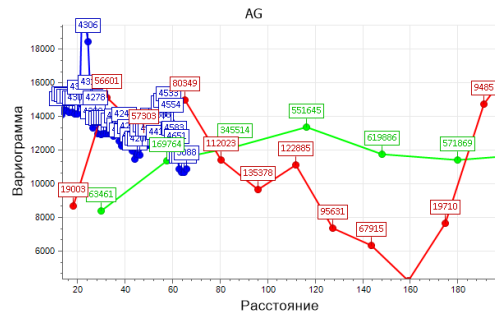
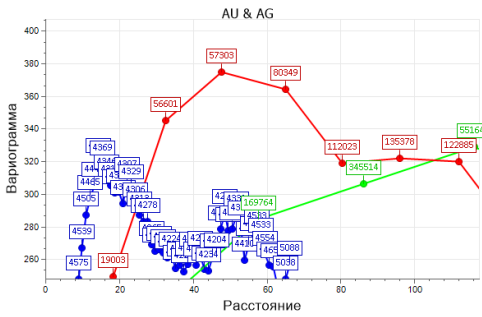
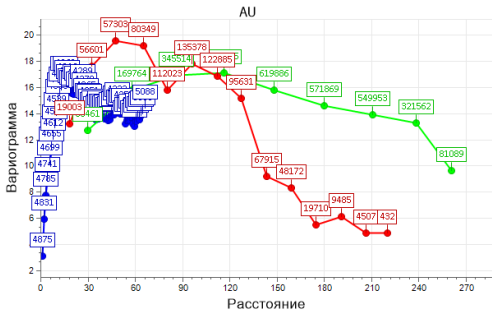


Лag 2 оси

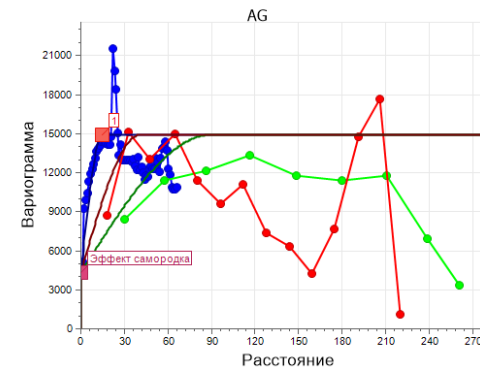
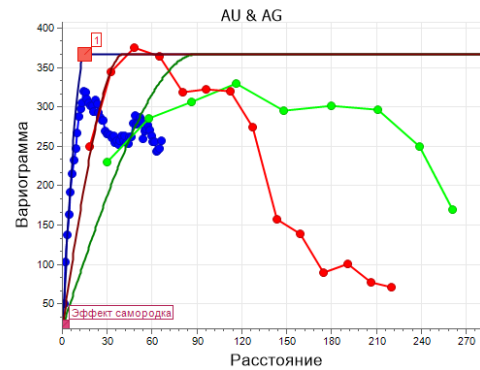
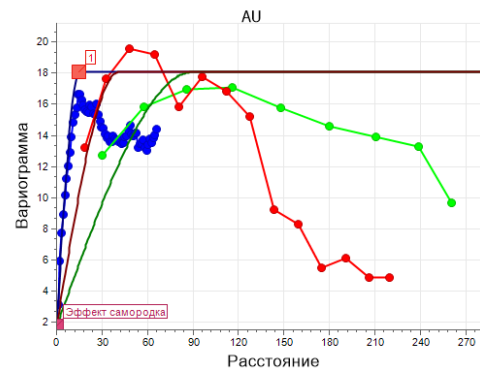


# Моделирование вариограмм

Все 3 оси



Все 3 оси



Параметры графика

Компоненты: 1 (selected), 2, 3, 4

Тип: СФЕРИЧЕСКА

Зона: 14.900

Зафиксировать оси:

Вариограмма	Эффект заморodka	Частичный порог			
		1	2	3	4
AU	1.698	16.38	0	0	0
AU & AG	20.659	346	0	0	0
AG	4324	10586	0	0	0

Параметры:

Расстояние между пиками:

Затухание:

Общий порог:

Общий порог: 18.078

Направления вариограммы:

Азимут (град):  90.00

Погружение (+/- град):  60.00

Цвет:

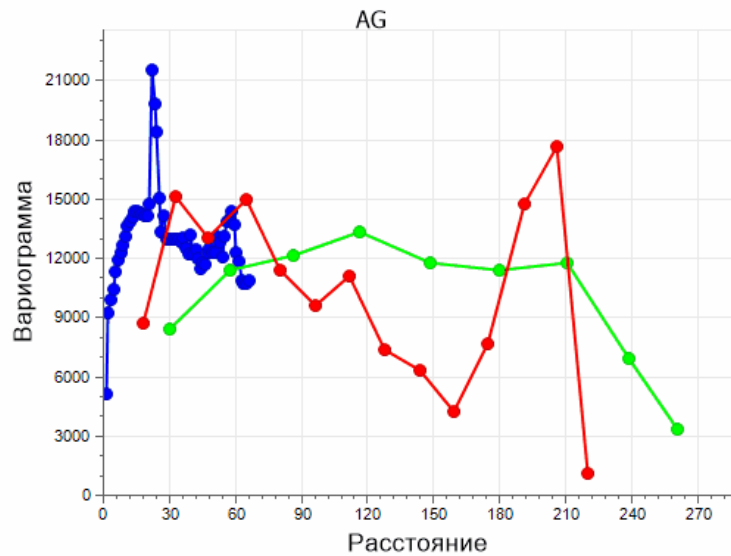
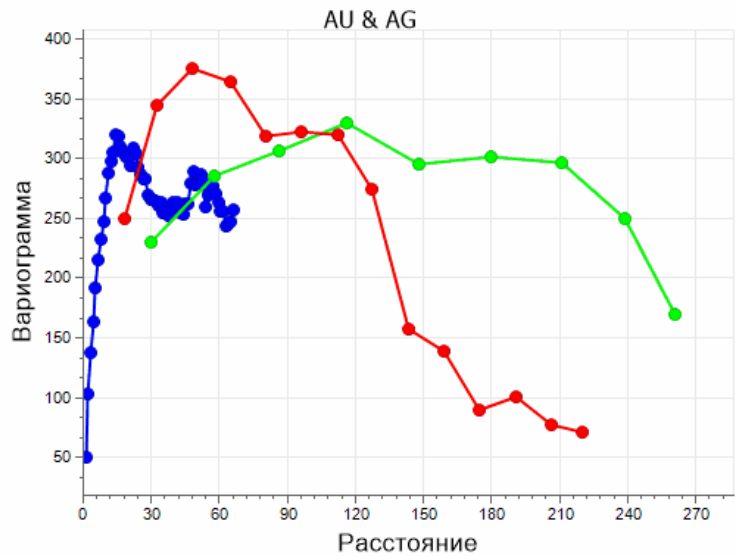
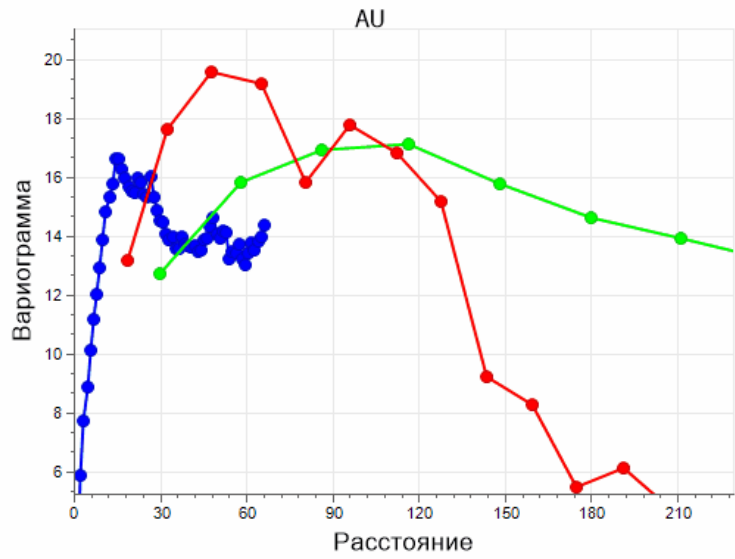
Свойства

Полувариограммы

Тип	Вариограмма
Количество точек	5586
<b>AU</b>	
Значения	0
Среднее	1.60
Дисперсия	14.70
Стд. откл.	3.83
<b>AG</b>	



## Все 3 оси



## Параметры графика

Компоненты

1  2  3  4

Тип: СФЕРИЧЕСКА  СФЕРИЧЕСКА  СФЕРИЧЕСКА  СФЕРИЧЕСКА

Зона: 15.900

Зафиксировать оси:

Вариограмма	Эффект заморозки	Частичный порог			
		1	2	3	4
AU	1.698	11.49	0	0	0
AU & AG	1.698	346	0	0	0
AG	1.698	10586	0	0	0

Параметры

Расстояние между пиками:

Затухание:

Общий порог:

Общий порог: 13.188

Направления вариограммы

Азимут (град): 90.00

Погружение (+/- град): 60.00

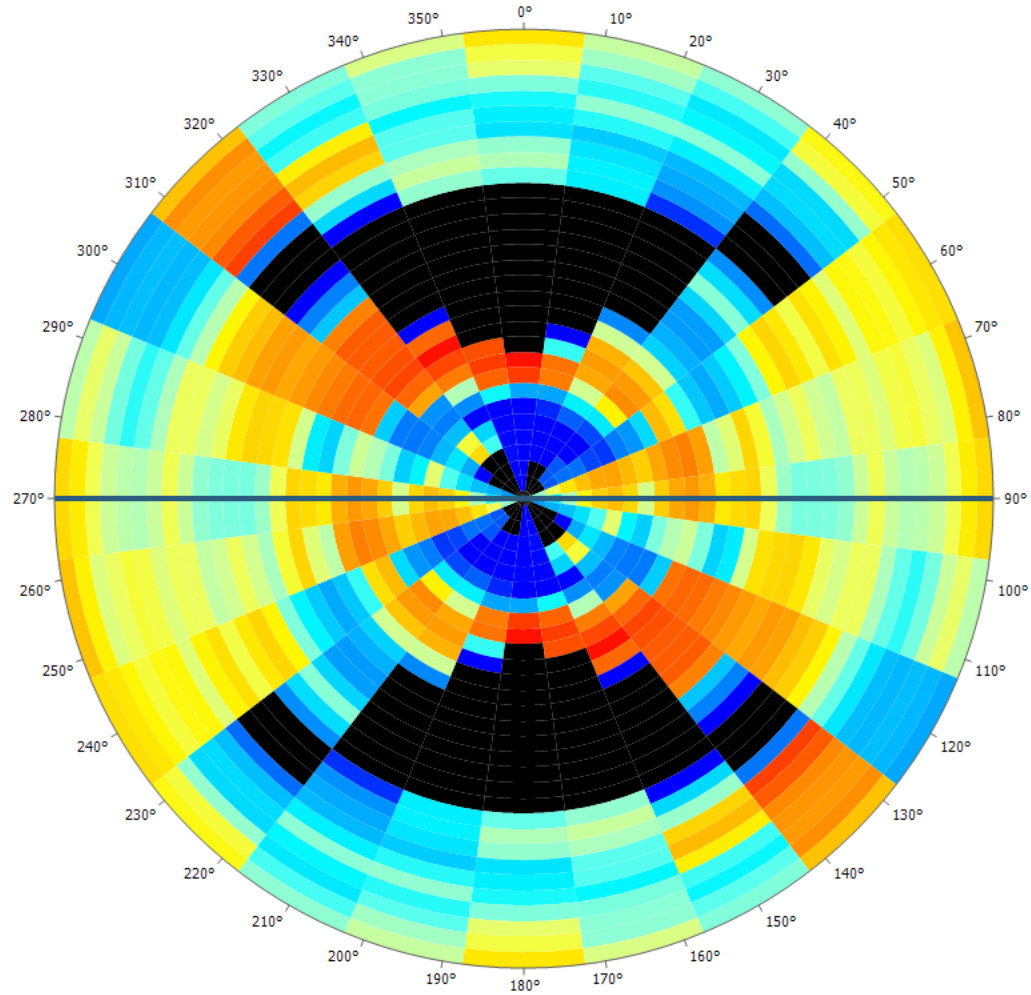
Цвет:

Формы:

## Свойства

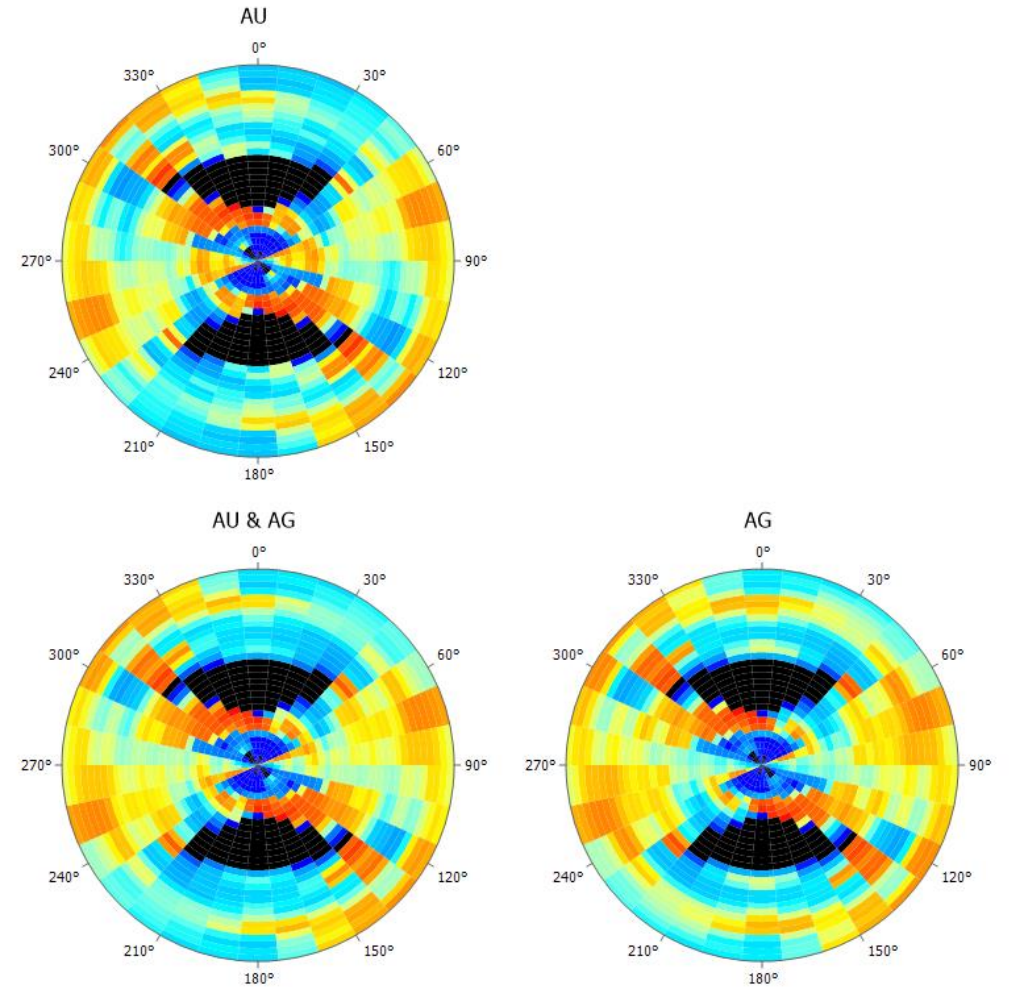
Полувариограммы	
Тип	Вариограмма
Количество точек	5586
<b>AU</b>	
Значения	0
Среднее	1.60
Дисперсия	14.70
Стд. откл.	3.83
<b>AG</b>	
Значения	0

Карта полувариограммы  
Простирание Вариограмма (предварит. просмотр)



# Карта полувариограммы

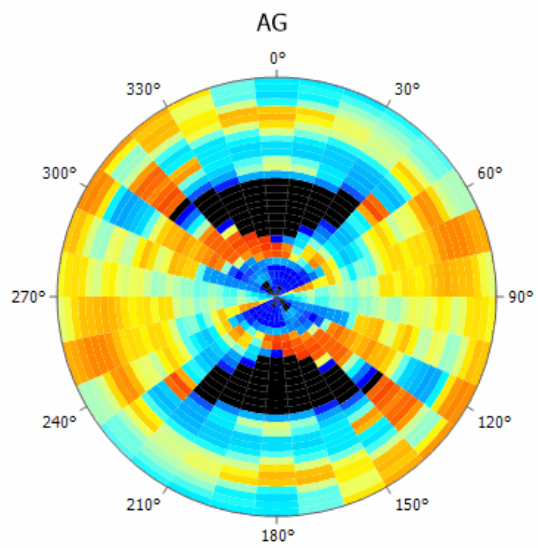
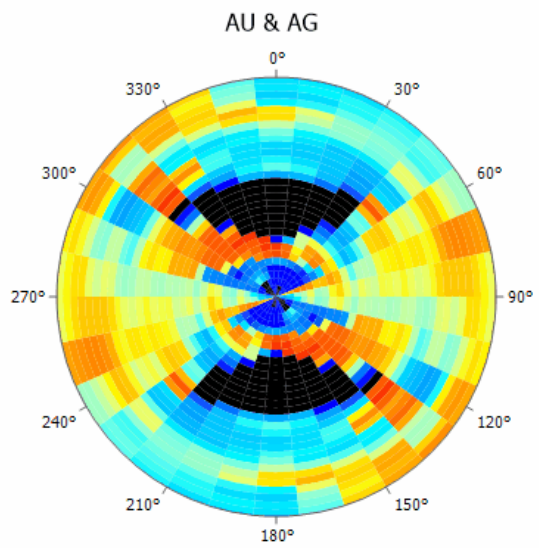
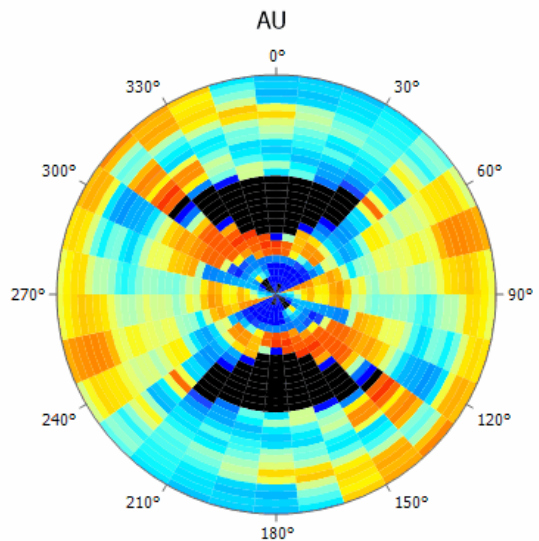
Карта полувариограммы  
Простирание Вариограмма (предварит. просмотр)





## Карта полувариограммы

Простирание Вариограмма (предварит. просмотр)



### Параметры графика

**Опции направления**

Мин  Макс

Число направлений

Мин  Макс

Наложение  секторы

Мин  Макс

Диапазон

**Опции интервала**

Мин  Макс

Интервал

Мин  Макс

Наложение  шаг

Количество интервалов

### Свойства

<b>Карта полувариограммы</b>	
Простирание	90
Наклон	0
Направления	30
Наложение (Секторы)	0.77
<b>Диапазон</b>	
Интервал	1.1
К-во интервалов	30
Наложение (Интервалы)	0.5

Избранные

# Применение кокригинга

Кригинг

Данные ввода | **Параметры моделирования** | Вывод

Параметры интерполяции

Режим: ТОЧКИ

Кригинг: ОРДИНАРНЫЙ

Преобразование: Нет

Аддитивная постоянная:

Дискретизация ...

Обнулить отрицательные веса кригинга

Кокригинг

Поле атрибутов	Полувариограмма	Среднее
AU	Вариограммы кокри	
AG		

Поиск

Поиск данных: Эллипс IDW

Поле счета:

Опорное поле счета:

Min поля счета:

Min точек на опорное поле:

Max точек на опорное поле:

Использовать тренд динамического поиска

Файл тренда:

Динамический поиск

Поле азимута:

Поле погружения:

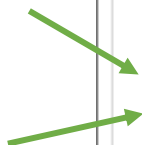
Поле вращения:

Запустить

Отмена

Формы

Основной элемент



Второстепенный элемент

# Применение кокригинга

Поиск данных : Эллипс IDW

Определение поиска **Параметры эллипсоида**

Ориентация осей

- Геологическая (склонение)
- Геологическая (погружение)
- Геостатистическая**
- Вращение

Все повороты левосторонние.  
Перейдите в Справку, чтобы получить дополнительные

Параметры плоскости тела

Простирание (RH)

Направление падения

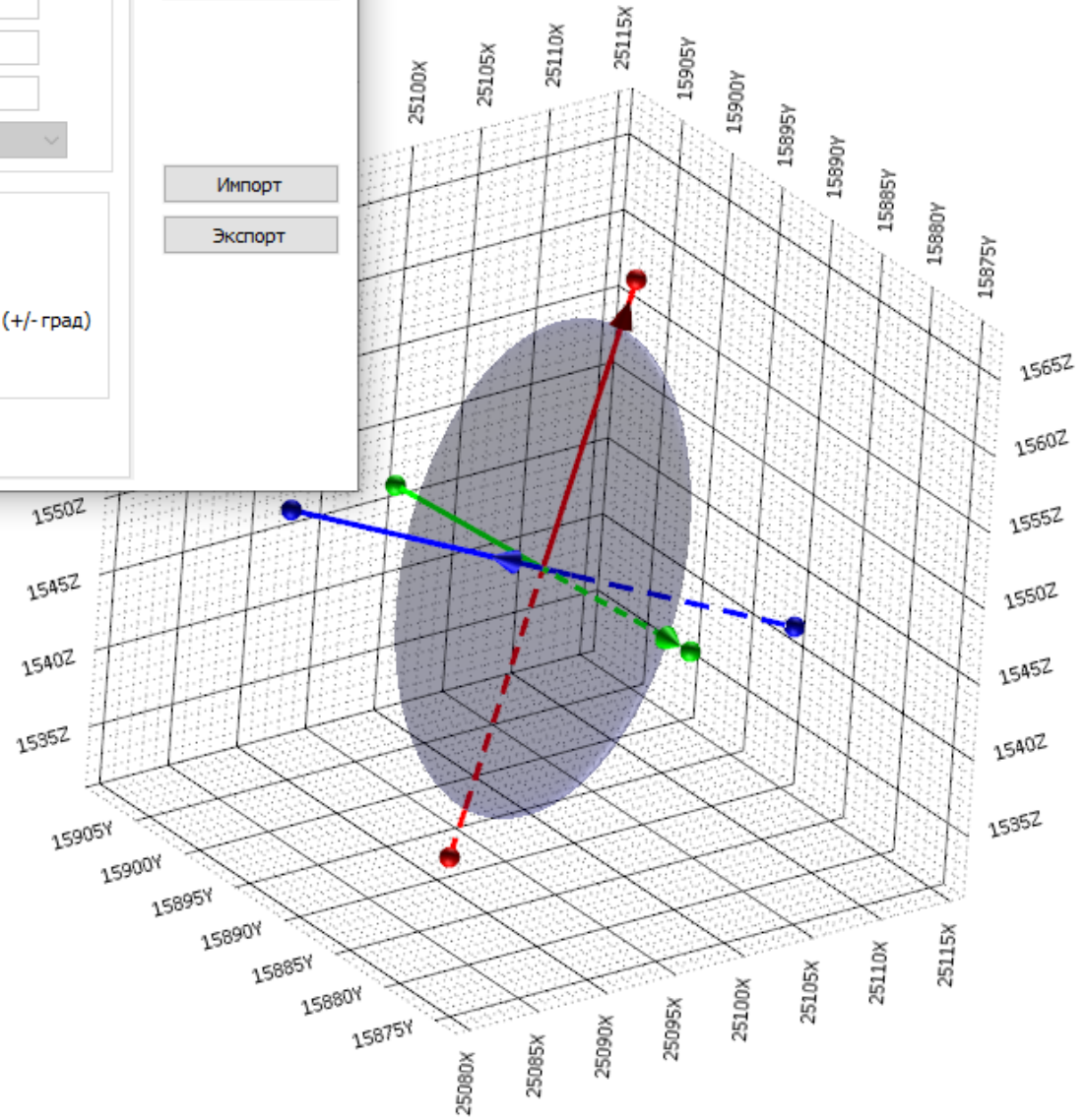
Падение

Склонение

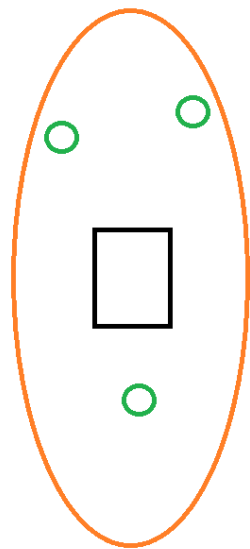
Направление

Оси

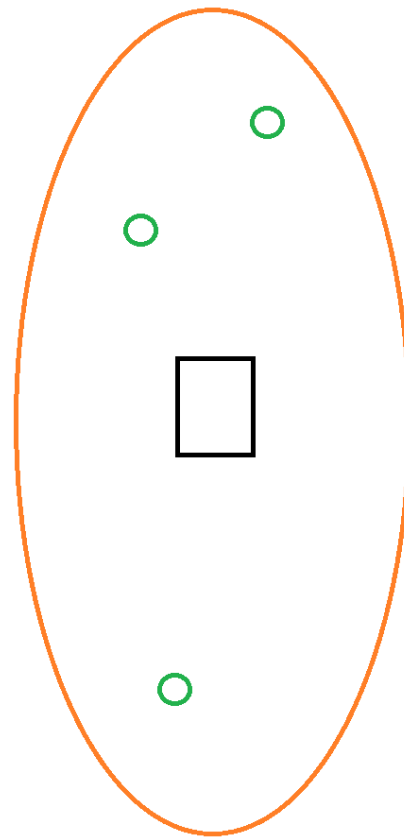
Ось	Фактор	Азимут	Погружение	Вращение
1	<input type="text" value="15.000"/>	<input type="text" value="7.500"/>	<input type="text" value="9.000"/>	
2	<input type="text" value="15.000"/>	<input type="text" value="75.591"/>	<input type="text" value="-67.000"/>	<input type="text" value="68.745"/> (+/- град)
3	<input type="text" value="2.000"/>	<input type="text" value="100.982"/>	<input type="text" value="20.980"/>	



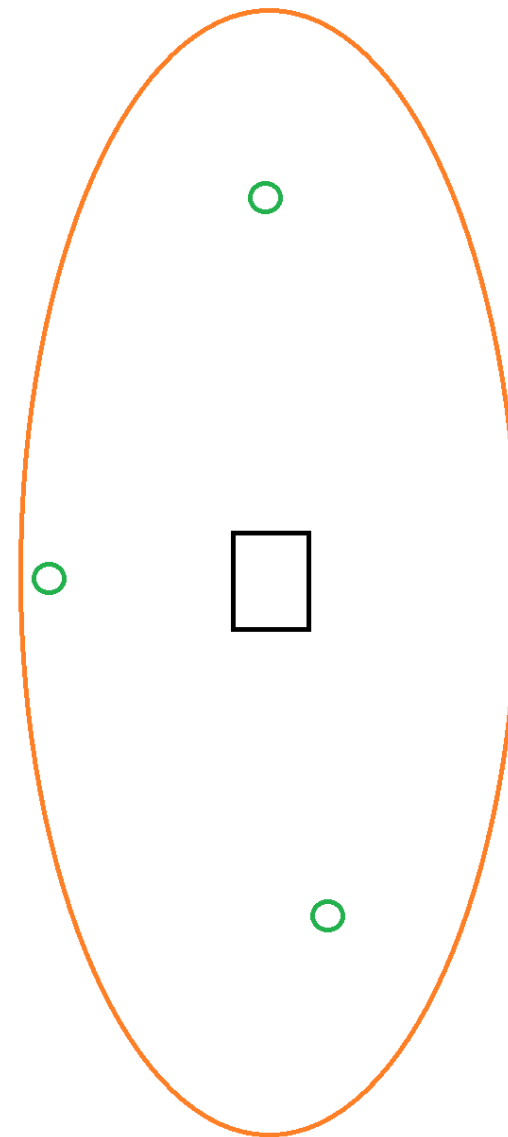
# Множественные прогоны



Радиус = 1

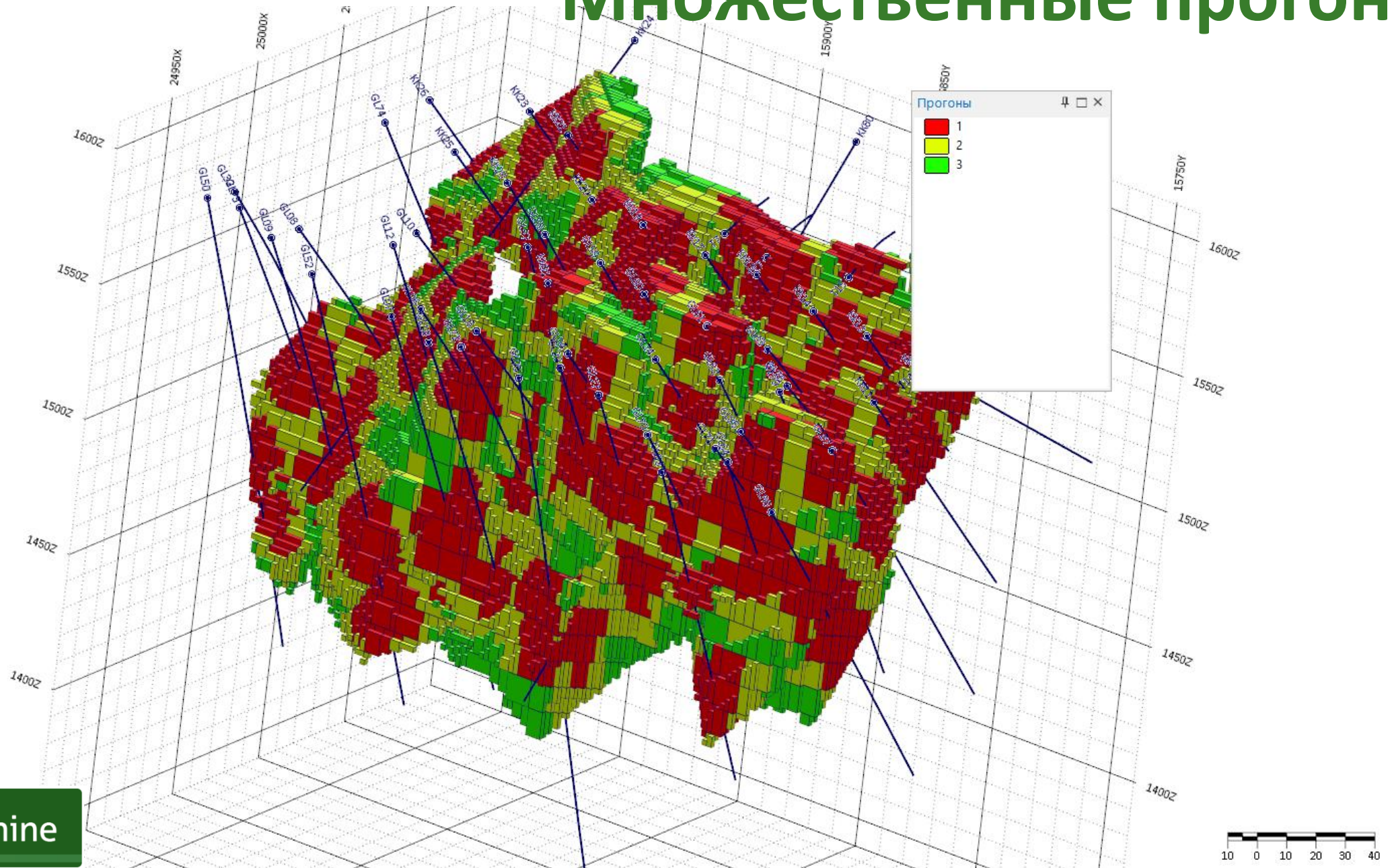


Радиус = 1.5

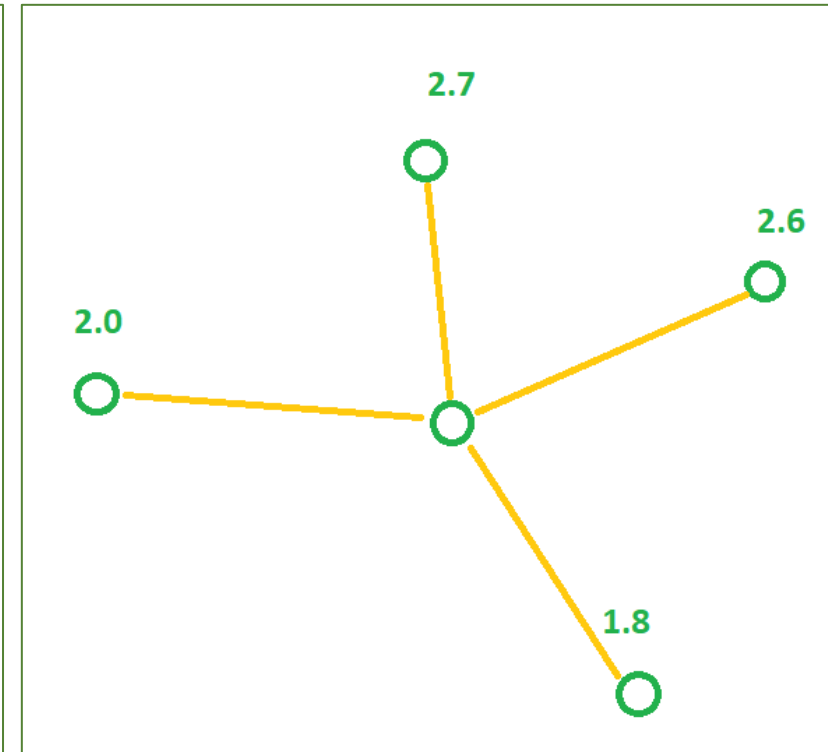
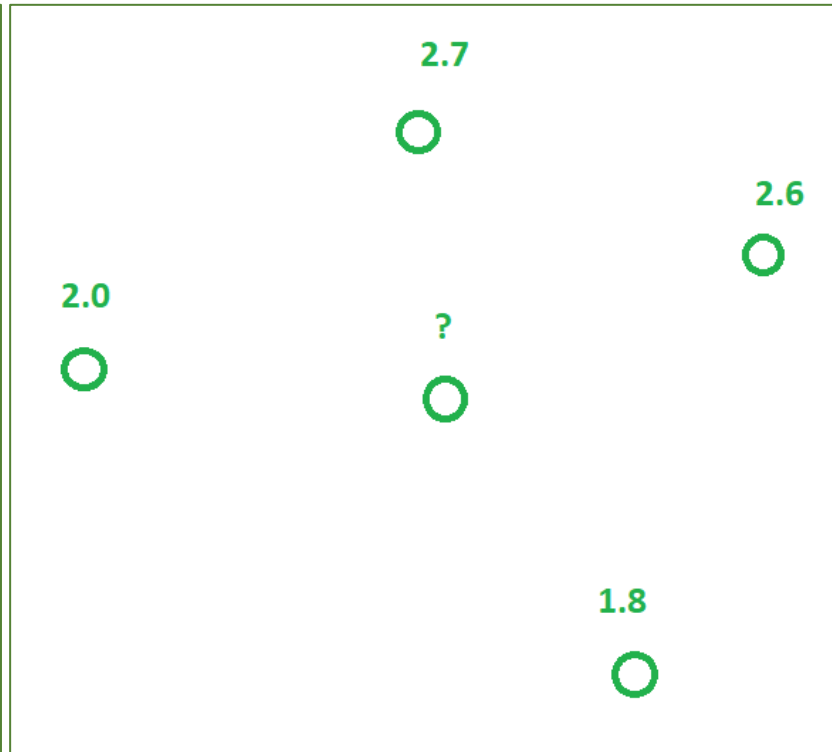
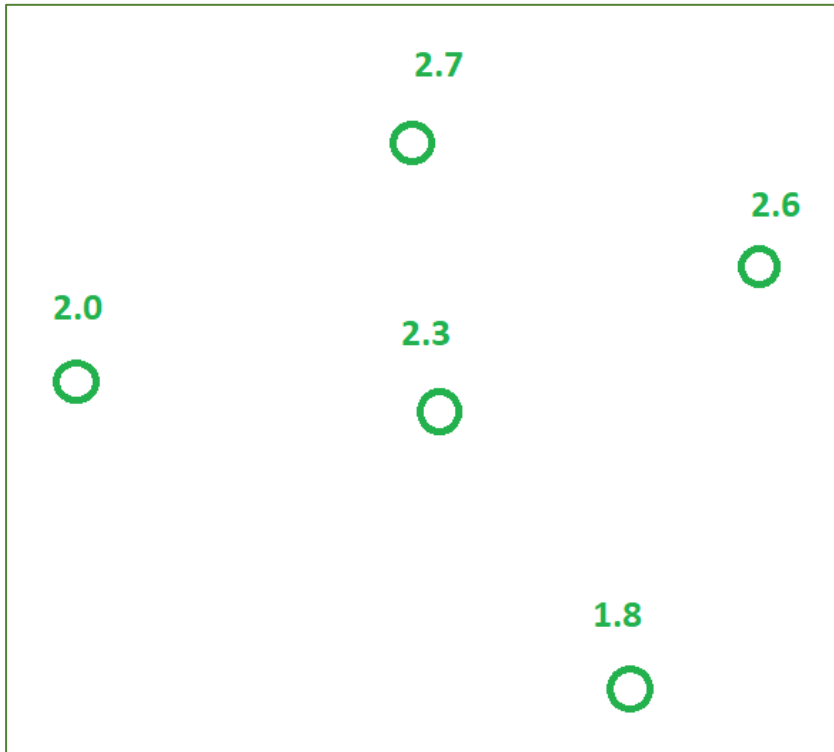


Радиус = 2

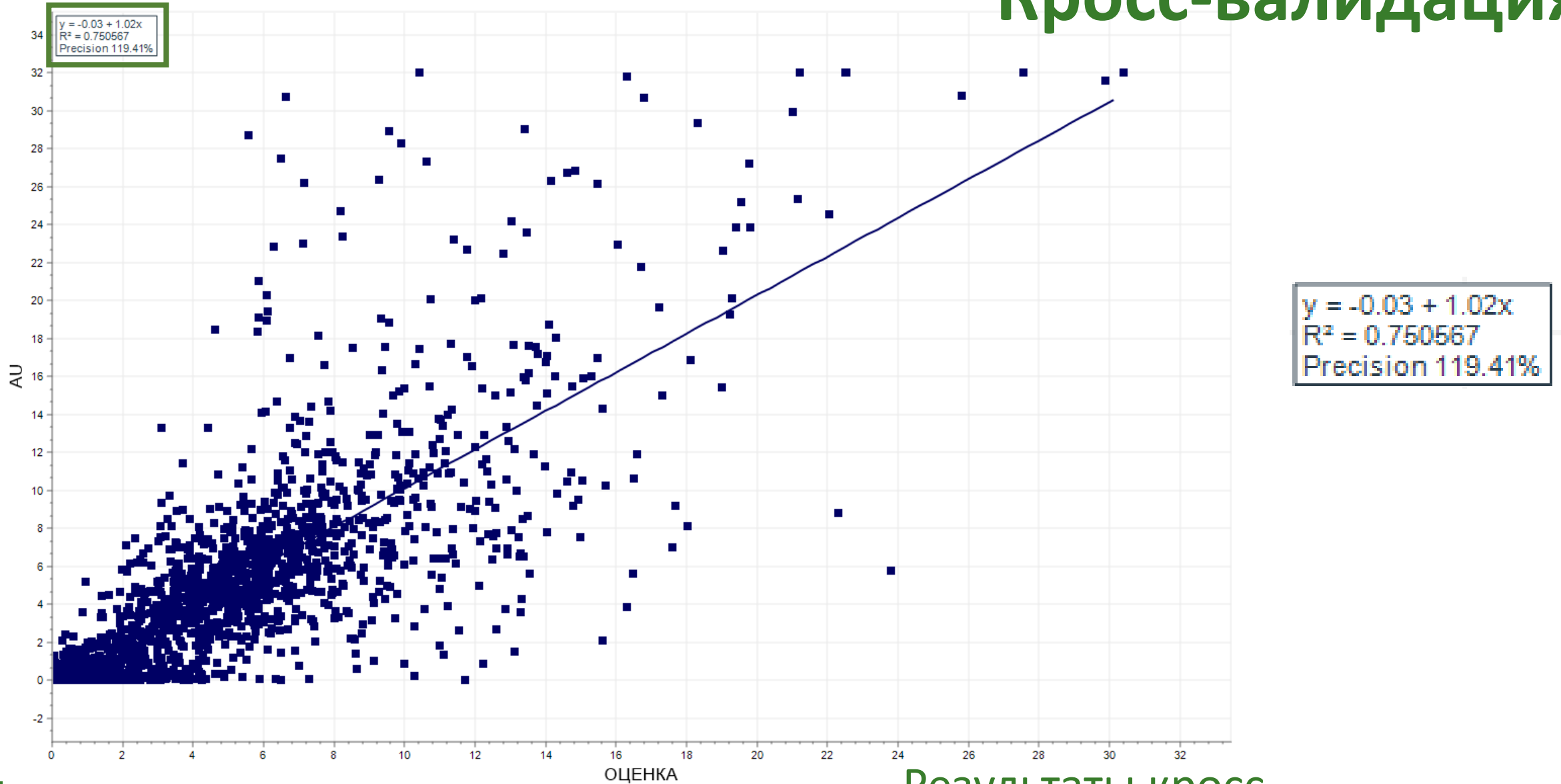
# Множественные прогоны



# Кросс-валидация



# Кросс-валидация



# QKNA (Quantitative kriging neighborhood analysis)

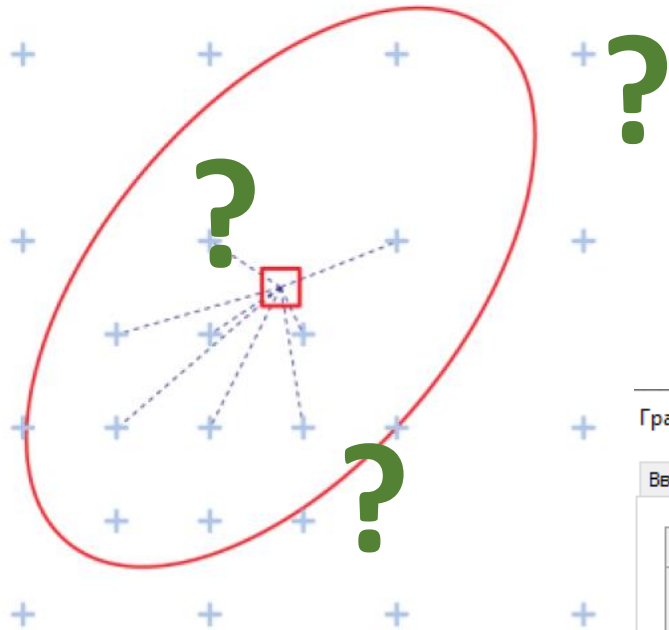


График QKNA

Ввод/Вывод **Тесты в соседствах** Диаграмма Оси Легенда Аннотации данных

Соседства

Метка	Центр			Режим сектора	Макс. число точек на сектор	Мин. число точек	Размер блока			Дискретизация		
	X	Y	Z				X	Y	Z	X	Y	Z
	25049	15894	1500	Два сек	5	4	2	2	6	5	5	5

Тесты

Параметр	Начало	Конец	Мода	Значение
Секторы (1,2,4,8,16)	1	20	Размер интерв	1
Макс. точек на сектор	1	20	Размер интерв	1

Измерения

Основные: Козф. эффект-ти кригинг

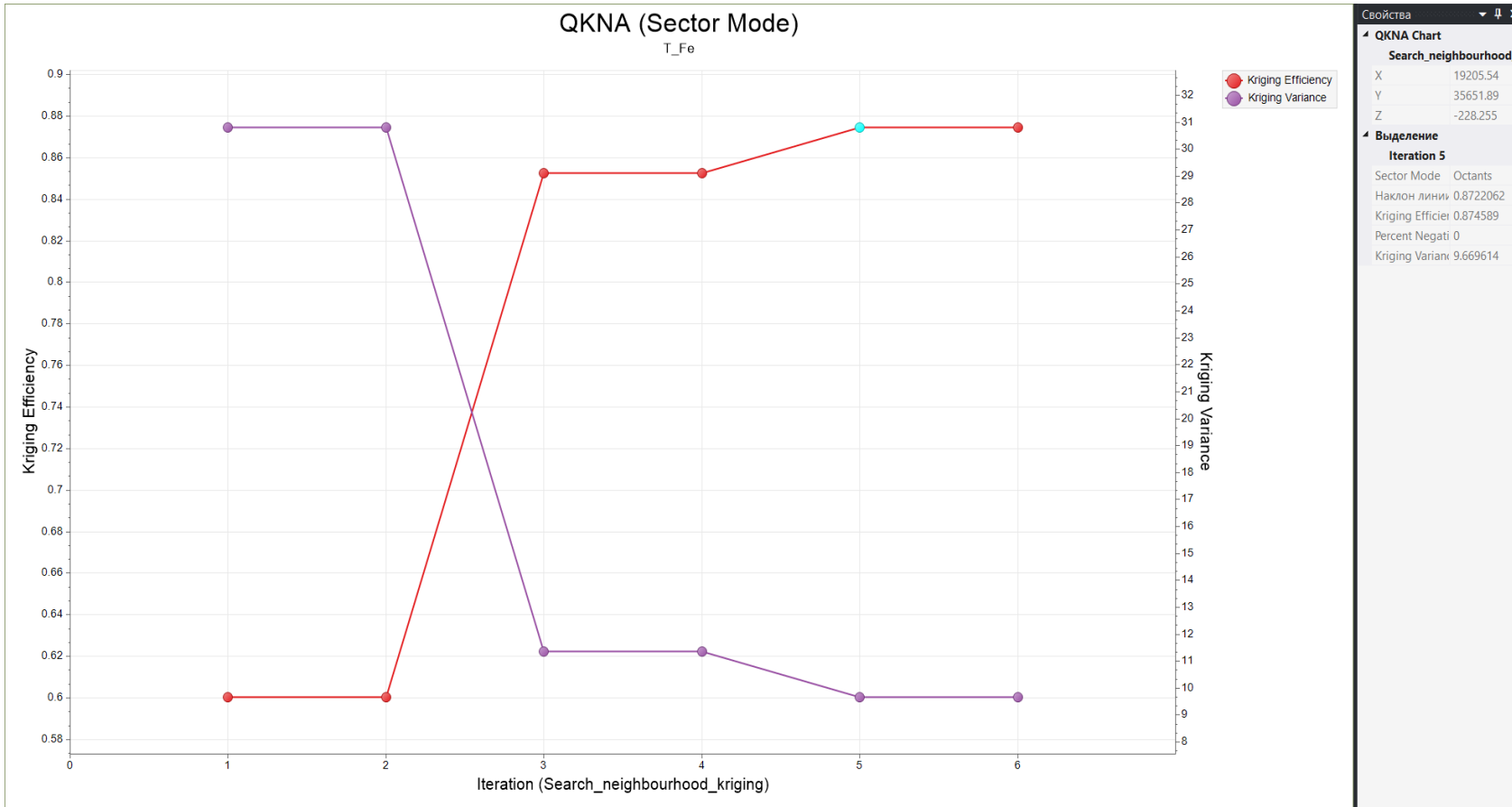
Второстепенные: Наклон линии регрессии

Параметры оптимизации блочной модели

Показать таблицу данных по переменным

OK  
Отмена  
Формы  
Применить





Свойства

- QKNA Chart
  - Search\_neighbourhood\_kri
    - X: 19205.54
    - Y: 35651.89
    - Z: -228.255
- Выделение
  - Iteration 5
    - Sector Mode: Octants
    - Наклон линии: 0.8722062
    - Kriging Efficiency: 0.874589
    - Percent Negative: 0
    - Kriging Variance: 9.669614

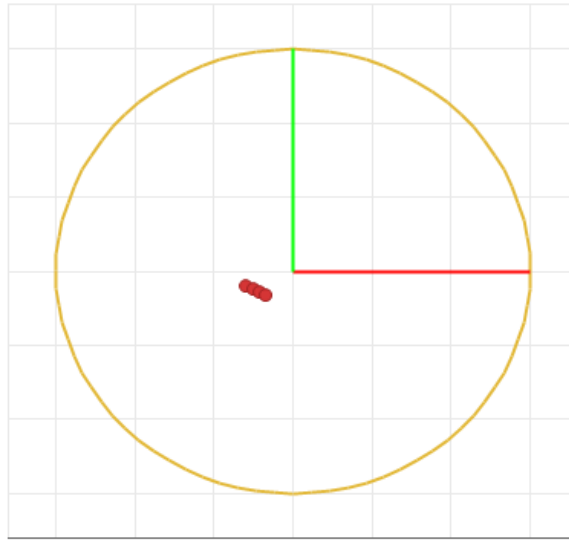
report\_qkna.RPT

	Neighbourhood	EAST	NORTH	RL	rat	Sector Mode	точн	числ	эмер	блока	эмер	блока	эмер	блока	эмер	блока	ти	ти	ти	клон линии	перс	Kriging Efficiency	Percent Negative Weights	Kriging Variance
1	Search_neighbourhood_kriging	19205.54	35651.89	-228.255	1	Один сектор	5	4	50.000000	50.000000	50.000000	5	5	5	0.690671	0.600441	0.000000	30.807352						
2	Search_neighbourhood_kriging	19205.54	35651.89	-228.255	2	Два сектора	5	4	50.000000	50.000000	50.000000	5	5	5	0.690671	0.600441	0.000000	30.807352						
3	Search_neighbourhood_kriging	19205.54	35651.89	-228.255	3	Квадранты	5	4	50.000000	50.000000	50.000000	5	5	5	0.828154	0.852580	0.000000	11.366561						
4	Search_neighbourhood_kriging	19205.54	35651.89	-228.255	4	Восемь сектс	5	4	50.000000	50.000000	50.000000	5	5	5	0.828154	0.852580	0.000000	11.366561						
5	Search_neighbourhood_kriging	19205.54	35651.89	-228.255	5	Octants	5	4	50.000000	50.000000	50.000000	5	5	5	0.872206	0.874589	0.000000	9.669614						
6	Search_neighbourhood_kriging	19205.54	35651.89	-228.255	6	Шестнадцат	5	4	50.000000	50.000000	50.000000	5	5	5	0.872206	0.874589	0.000000	9.669614						

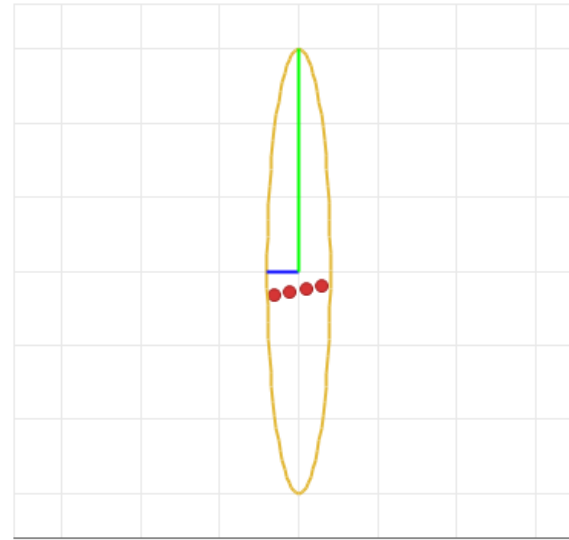
# Анализ области поиска

## Статистика в области поиска

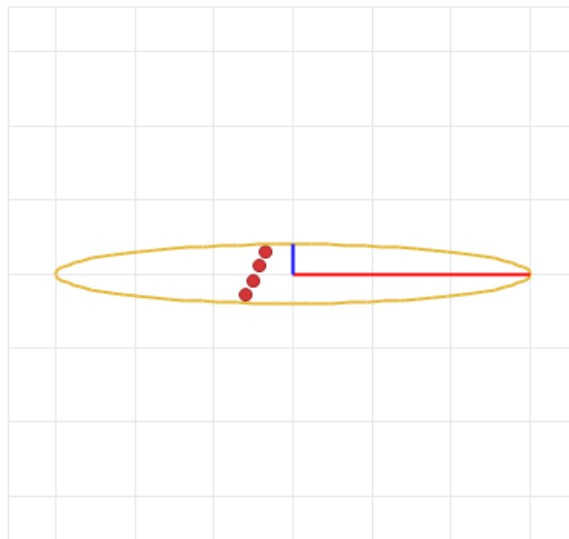
AG, AU



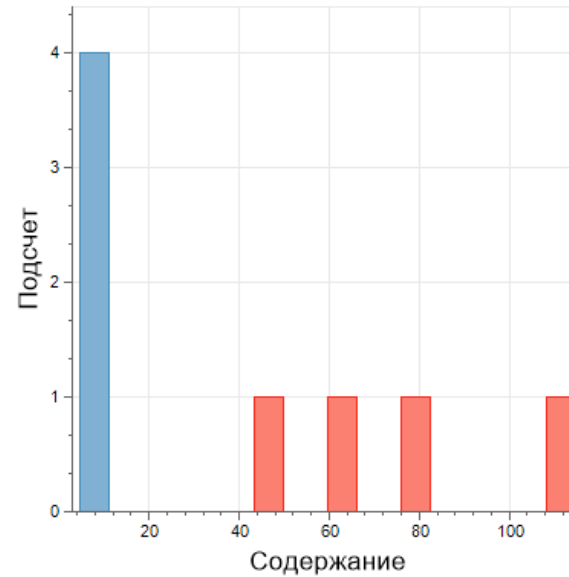
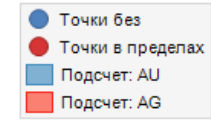
U



V



W



# Преимущества кокригинга



## Качество

Повышается достоверность интерполяции за счет увеличения наборов исходных данных



## Оперативность

Один набор вариограмм и моделей для нескольких элементов



**12000**

ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В 90 СТРАНАХ МИРА

**2005**

РАБОТАЕМ В РОССИИ

**21 ОФИС**

В КРУПНЕЙШИХ ДОБЫВАЮЩИХ  
РЕГИОНАХ МИРА

БОЛЕЕ

**500**

КОМПАНИЙ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В РОССИИ

БОЛЕЕ

**90%**

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ РОССИИ

**1986**

ЗАПАДНАЯ АВСТРАЛИЯ Г. ПЕРТ

# Клиенты



Северсталь

НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ



ПЕТРОПАВЛОВСК  
ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ



ЛУКОЙЛ





# MICROMINE

Intuitive Mining Solutions

## Micromine это:

- Техническая поддержка, работающая в режиме 24/7
- Индивидуальный подход к каждому клиенту
- Постоянное совершенствование
- Интуитивно понятный интерфейс
- Полная русификация ПО и справочных материалов



Micromine

# Продукты



Geobank Mobile



Geobank



Micromine

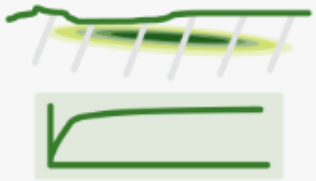


Pitram



Консалтинг

# Модульный состав Micromine



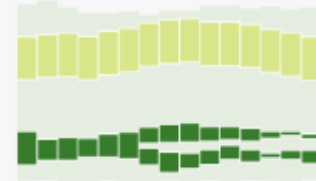
Ядро



Разведка



Горный



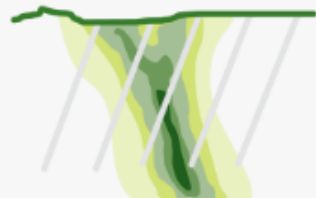
Моделирование  
стратиграфии



Планировщик



Оценка запасов



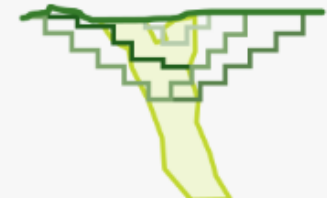
Условное  
моделирование



Каркасное  
моделирование



Съемка



Оптимизация карьера





**Приглашаем Вас  
принять участие в  
тестировании!**