

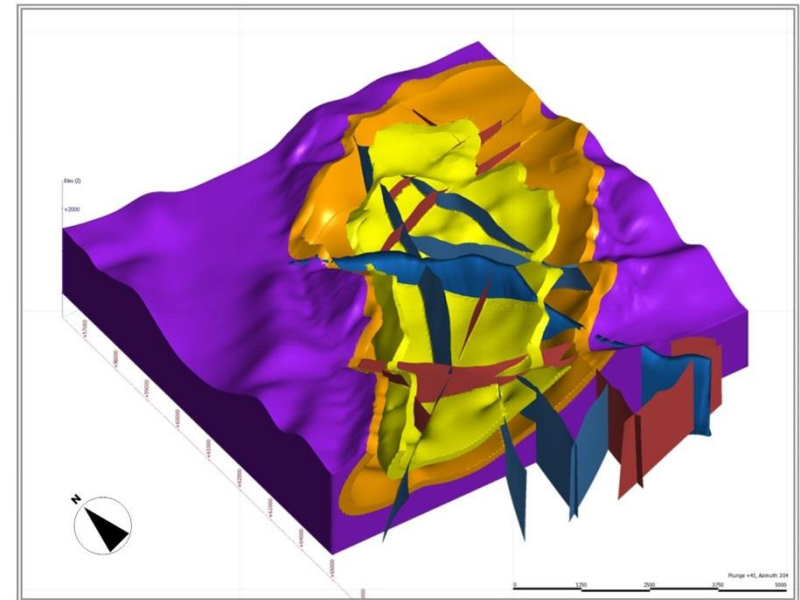
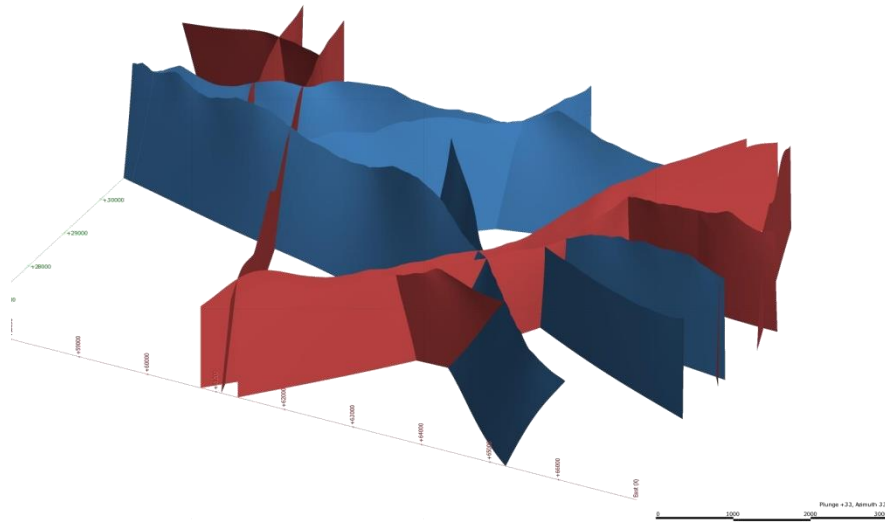
Гармонизация результатов оценки, полученных традиционным способом и путем блочного моделирования

Методики оценки

- **Подсчет запасов по традиционной методике (с учетом применения блочного моделирования)**
- **Оценка Минеральных Ресурсов и Рудных Запасов с использованием классической методики блочного моделирования**

С чего начинается оценка

- Изучение геологических особенностей строения
- Определения рудоконтролирующих структур



С чего начинается оценка

С определения границ - ограничителей

**Определение
кондиционных
показателей для
повариантного
подсчета запасов**

Основа - кондиции

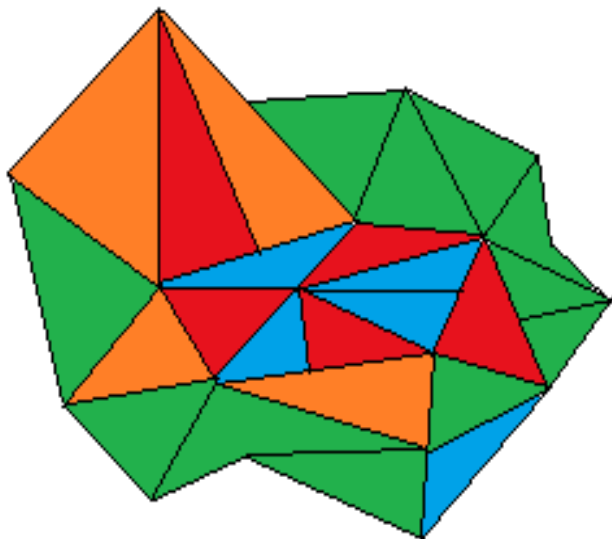
**Определение
естественных границ
минерализации –
рудоконтролирующих
структур**

Основа - геология

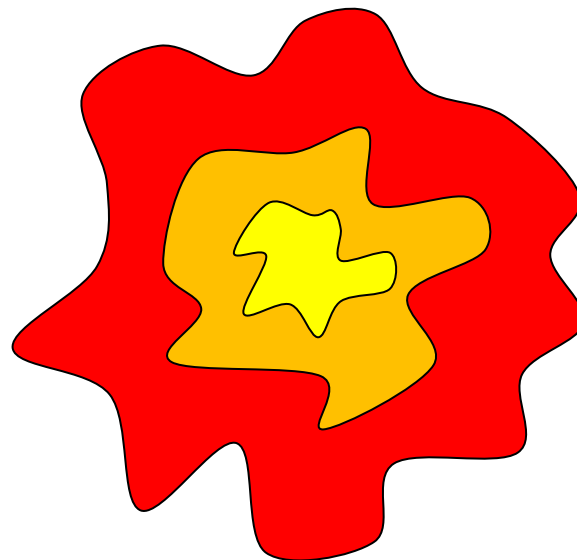
Принцип построения ограничителей

Границы

Резкие



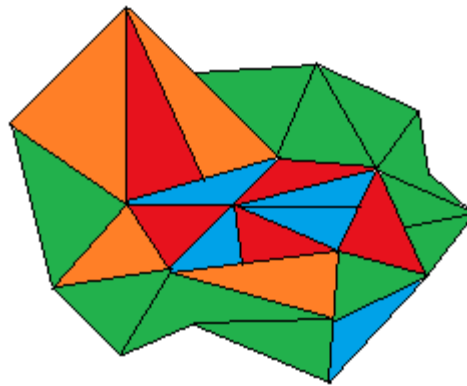
Градиентные



Принцип построения ограничителей

Границы

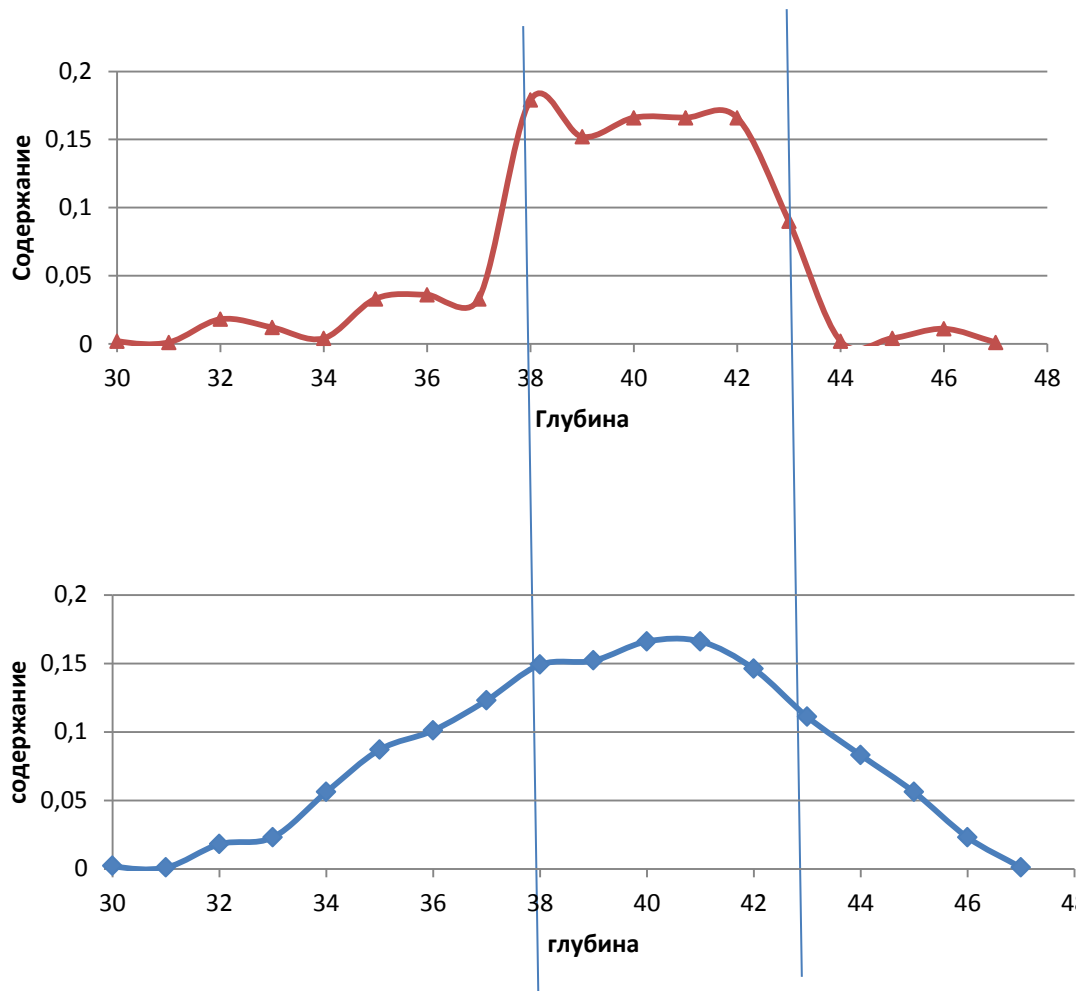
Любой построенный каркас – это резкая граница



Любой ограничитель, который ограничивает влияние данных вне ограничителя на данные внутри и наоборот является жесткой границей

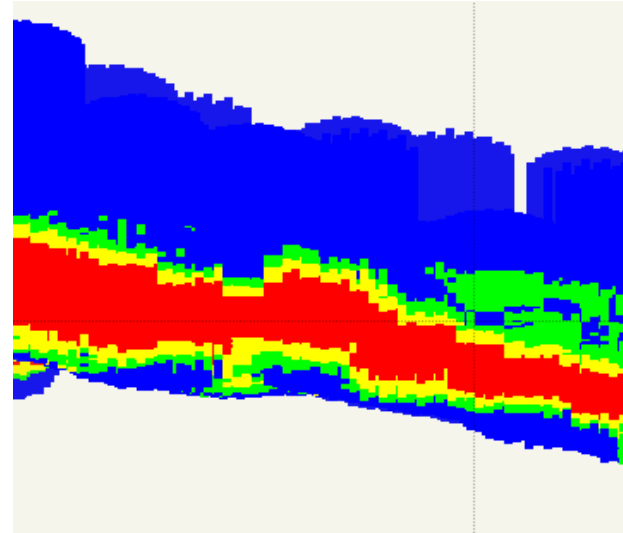
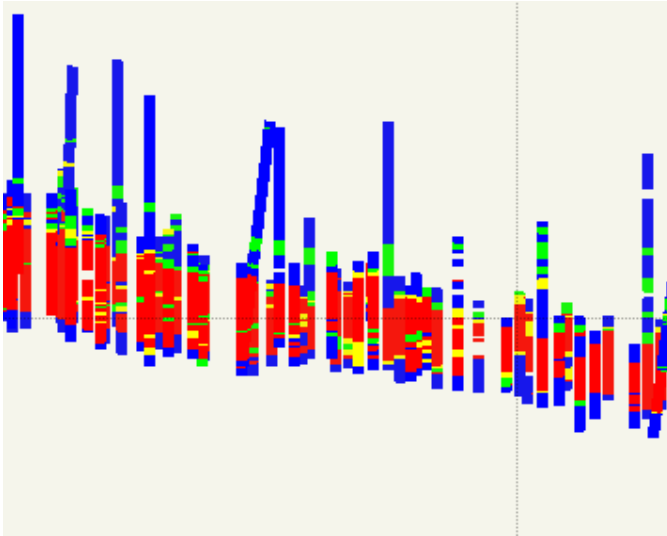
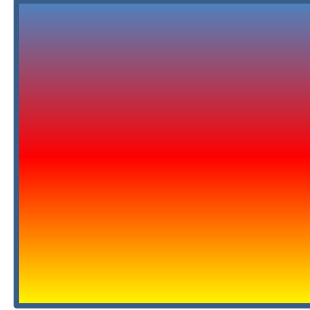
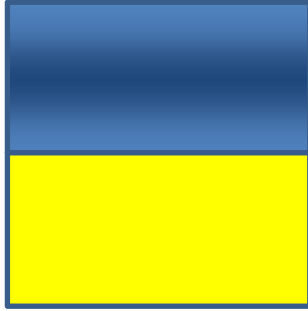
Построение ограничителей

Проблема не построения границы



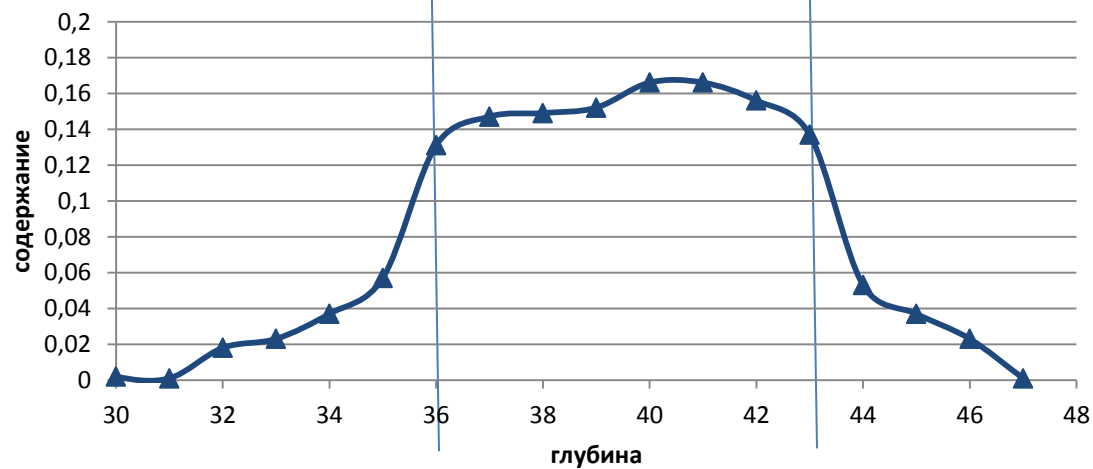
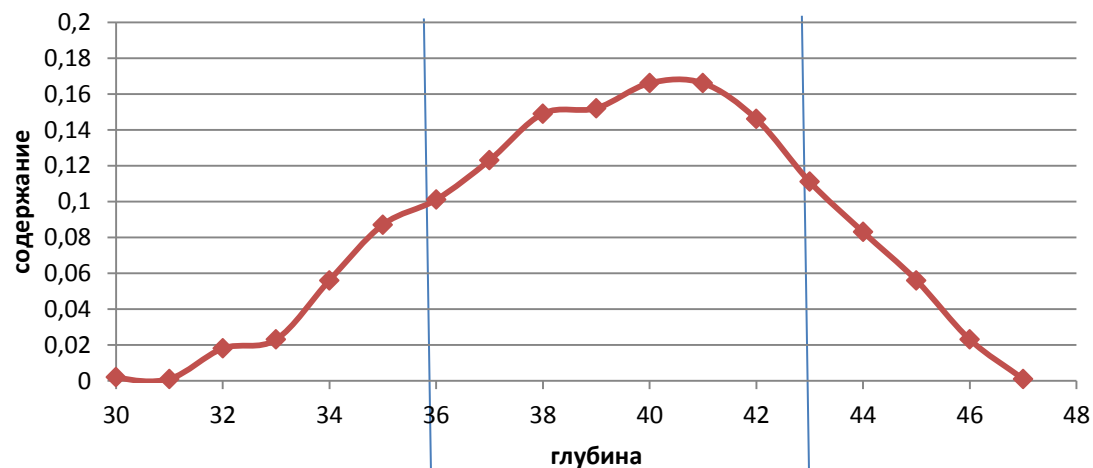
Построение ограничителей

Проблема не построения границы



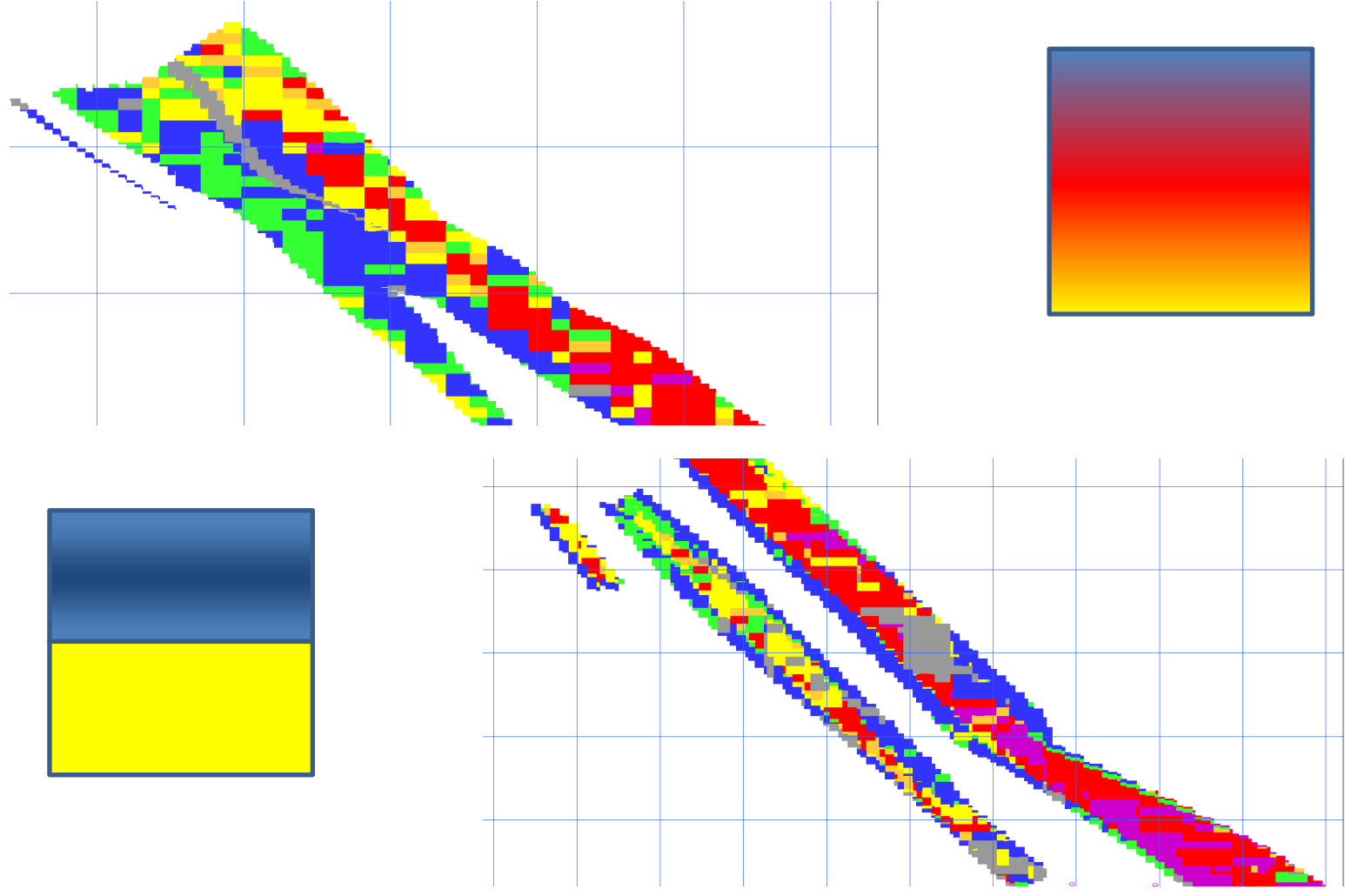
Построение ограничителей

Проблема построения границы



Построение ограничений

Проблема построения границы



Построение ограничителей

Жесткая граница в геологии

- **Тектоническая граница**
- **Литологическая граница**
- **Граница по типу руд**
- **Рудоконтролирующая структура**
- **Не определяется экономическими показателями**

Построение ограничителей

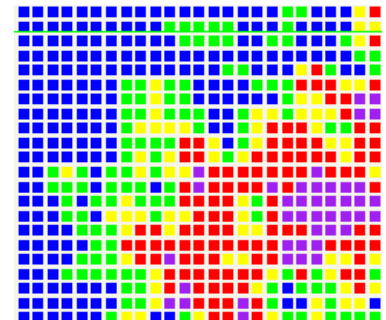
Проблема традиционной методики

- **Бортовое содержание, определенное условиями – жесткая граница**
- **Граница, используемые в традиционной методике подсчета для оконтуривания рудных тел зачастую не соответствуют границам, выбираемым при оценке Минеральных ресурсов**
- **Традиционный подход не имеет другой альтернативы, кроме как использования жесткой границы**

Построение ограничителей

Проблема блочного моделирования

- Пропуск жесткой границы при построении геологической модели также серьезным образом влияет на оценку
- В случае наличие неявной границы – возможно применения прозрачной границы (позволяет ограниченному количеству проб влиять друга через границу)
- Градиентный переход «отображается» в блочной модели – путем определения содержания в каждом блоке



Оценка

Глобальная оценка

Определение границ минерализации

Определение глобального среднего содержания

Определение глобального тоннажа

Локальная оценка

Определение параметров в каждом блоке блочной модели: тоннаж и содержание в каждом блоке

Традиционный способ оценки

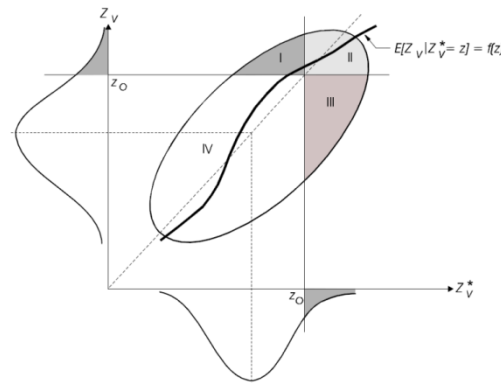
- Традиционная методика подсчета запасов является глобальной оценкой. Даже не смотря на то, что имеется разделение на подчетные блоки.
- Традиционная методика представляет оценку тоннажа и содержания в рамках подсчетного контура с разделением на подчетные блоки
- Ввиду того, что блочная модель при традиционном способе оценки строится по критерию полного соответствия ручному счету, то данная оценка также остается глобальной оценкой. Условия получения надежной локально оценки в данном случае не выполняются

Блочное моделирование

- Представляет собой глобальную и локальную оценку ресурсов
- Глобальная оценка – оценка в рамках ограничителей
- Локальная оценка – оценка в рамках каждого блока блочной модели

Локальная оценка

- Оценка содержания полезного компонента в каждом блоке блочной модели
- Основная задача блочного моделирования – получение несмещенной и надежной локальной оценки
- Локальная оценка позволяет не строить дополнительных каркасов для каждого бортового содержания



Локальная оценка

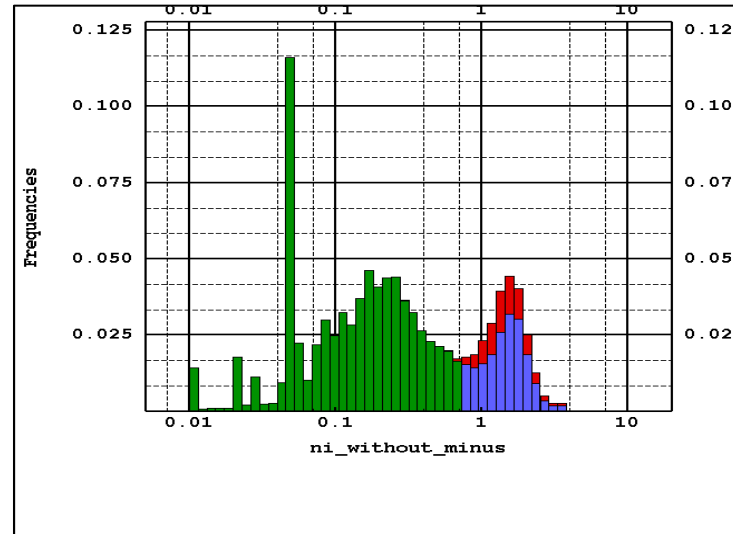
- Позволяет определять параметры руды для большого набора бортовых содержаний

Бортовое содержание Au, г/т	Тоннаж руды, Кт	Металл, кг	Среднее содержание Au, г/т	Металл, Коз
0,0	6930	7806	1.13	251
0,1	6930	7806	1.13	251
0,2	6930	7806	1.13	251
0,3	6925	7805	1.13	251
0,4	6917	7802	1.13	251
0,5	6758	7728	1.14	248
0,6	6336	7496	1.18	241
0,7	5833	7168	1.23	230
0,8	5142	6646	1.29	214
0,9	4380	6000	1.37	193
1,0	3755	5404	1.44	174
1,1	3111	4728	1.52	152
1,2	2479	4004	1.62	129
1,3	1954	3349	1.71	108
1,4	1522	2769	1.82	89
1,5	1263	2395	1.90	77
1,6	1044	2053	1.97	66
1,7	858	1747	2.04	56
1,8	640	1365	2.13	44
1,9	455	1022	2.25	33
2,0	366	849	2.32	27

Локальная оценка

Возможные ошибки:

- Некорректно определенные границы или не определенные границы – смешивание популяций



- Некорректный выбор параметров блочной модели
- Некорректный выбор параметров интерполяции

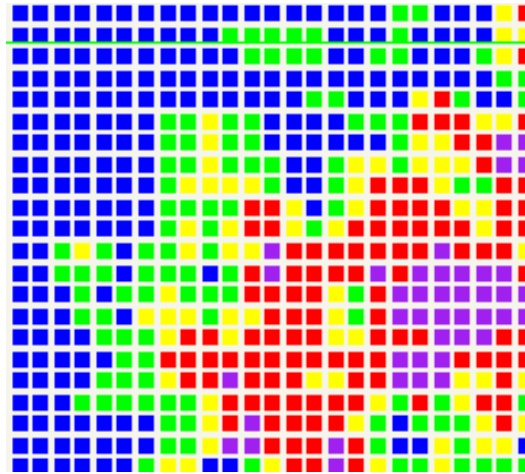
Локальная оценка

Размер блока блочной модели

- Ограничителем детальности оценки по модели является размер блока блочной модели
- Размер блока модели на этапе оценки зависит от размера разведочной сети и выдержанности содержаний в рамках выбранной границы и горнотехнических условий
- На этапе отработки размер блока блочной модели зависит от выбранного размера минимального выемочного блока, который в свою очередь зависит от горнотехнических условий
- Существуют методы перехода на меньший размер блока – с использованием нелинейных методов (МИК, УС, стохастическое моделирование)

Локальная оценка

- В случае отсутствия границ блочная модель «отражает» ситуацию постепенного градиентного перехода от одного участка месторождения к другому с усреднением характеристик на объем соответствующий объему материнского блока



Дополнительные ограничения

Коэффициент рудоносности

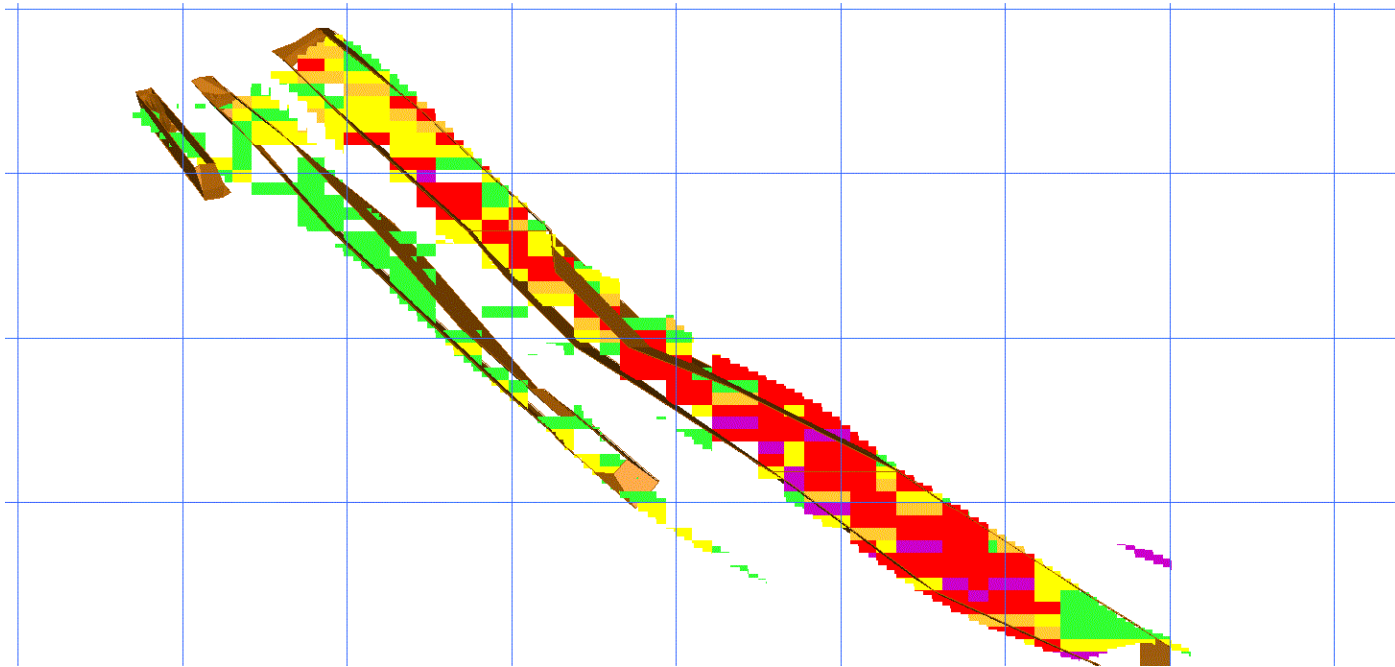
- В методике блочного моделирования коэффициент рудоносности не применяется
- В традиционном способе подсчета при сложностях оконтуривания применяется коэффициент рудоносности
- Разница в подходе может отразиться на разнице в результатах оценки даже в случае сопоставления в рамках одного ограничителя

Проблема гармонизации

- Ввиду наличия расхождений в методике определения границ рудных тел и зоны минерализации прямое сопоставление результатов оценок ограничено.
- Сопоставление глобальных оценок возможно в случае использования одного и того же ограничителя – бортового содержания и отсутствия коэффициента рудоносности
- При попытке сопоставления по бортовому содержанию – глобальной оценки традиционным способом и локальной оценки при блочном моделировании возникает проблема сопоставления результатов оценки по жесткой границе с оценкой «без границы» - результат почти всегда будет неудовлетворительным

Проблема гармонизации

- Оценка Минеральных ресурсов и подсчет Запасов традиционным способом в случае применения различных ограничителей в большинстве случаев будут не соответствовать



Варианты решения

Следующий этап оценки:

Традиционный способ оценки

Оценка эксплуатационных запасов путем учета значений потерь и разубоживания

Блочное моделирование

Оценка рудных запасов путем построения модели запасов и учета значений потерь и разубоживания

Оценка эксплуатационных запасов и рудных запасов

- Обе оценки учитывают значения потерь и разубоживание – идет корректировка объемов и содержания по границе
- Подход к оценке значений потерь и разубоживания для каждой методики свой
- За счет учета значений потерь и разубоживания результат оценки нивелируется.
- На данном этапе наиболее влиятельным факторов на результаты сопоставления является коэффициент рудоносности

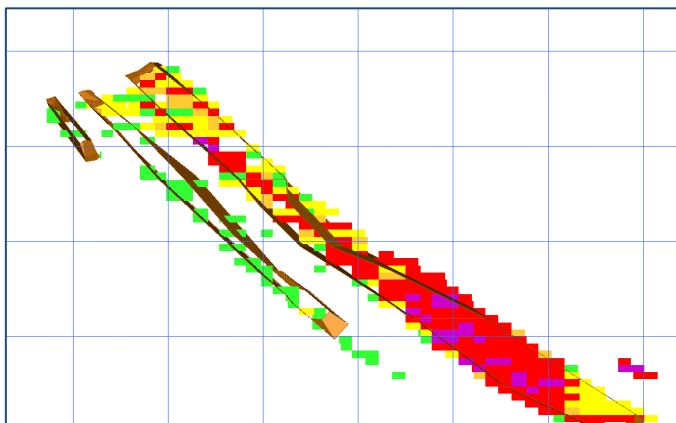
Гармонизация результатов оценки на этапе эксплуатационных запасов и рудных запасов

- **Даже с учетом значений потерь и разубоживания сопоставление по критерию бортовое содержания не является корректным: сопоставление жесткой границы и градиентной границы остается серьезным ограничением возможности сопоставления результатов**
- **Для проведения корректного сопоставления результатов необходимо отойти от применения бортового содержания: необходимо гармонизировать объем и параметры руды**

Гармонизация результатов оценки на этапе эксплуатационных запасов и рудных запасов

Три варианта подсчета по как минимум трем бортовым содержаниям руды

борт	руда, тыс. ау, г/т	унций
0.3	1128	39040
0.5	830	34900
0.7	615	30250



Варианты оценок по большому набору бортовых содержания

борт	руда, тыс. ау, г/т	унций
0.2	1490	48010
0.3	1480	47960
0.4	1440	47480
0.5	1350	46330
0.6	1210	43820
0.7	1030	40310
0.8	860	36300
0.9	710	32340
1	590	28740
1.1	480	25240
1.2	390	22080
1.3	330	19480
1.4	270	17140
1.5	230	15160

Гармонизация результатов оценки на этапе эксплуатационных запасов и рудных запасов

- **Остается открытым вопрос по поводу определения кондиций для сопоставления результатов оценки**
- **Исходя из кондиций определяется общий объем и параметр руды**
- **Вариант решения проблемы – гармонизация кондиций**

Выводы

- На гармонизацию результатов оценок традиционным способом и методом блочного моделирования в первую очередь влияет методика построения границ и/или ограничителей
- В традиционном способе оценки построение границ обязательно и определяется выбранными условиями
- В методике блочного моделирования границы определяются как геологические и/или рудоконтролирующие. Возможно выделение полупрозрачных границ

Выводы

- **Традиционная методика оценки является глобальной оценкой объемов и параметров руды в рамках каркаса, построенного по кондициям**
- **Методика блочного моделирования представляет собой локальную оценку параметров руды в каждом материнском блоке блочной модели**
- **Получение сопоставимые результатов на этапе оценки Минеральных ресурсов и Запасов по двум методикам возможно только в случае применения единого каркаса.**

Выводы

- **Получение более сопоставимых результатов возможно на этапе оценки эксплуатационных запасов и рудных запасов. Критерием является определение сопоставимых объемов и параметров руды**
- **Сопоставление возможно в случае неиспользования коэффициента рудоносности в традиционном подсчете**
- **Необходима гармонизация применяемых бортовых содержаний и параметров руды, получаемых при оценке**