

# Алгоритм расчета кондиционных рудных интервалов в программе Micromine для предоставления на экспертизу ГКЗ РФ.

# Введение

- В презентации представлено:
- Основные термины и понятия;
- Типы расчета рудных интервалов в Micromine;
- Расчет композитов по содержанию как соответствующий методике ГКЗ;
- Основная номенклатура параметров кондиций ;
- Алгоритмы расчета рудных интервалов по содержанию (параметры):
  - упрощенный;
  - расширенный (смягченный);
  - расширенный (строгий)

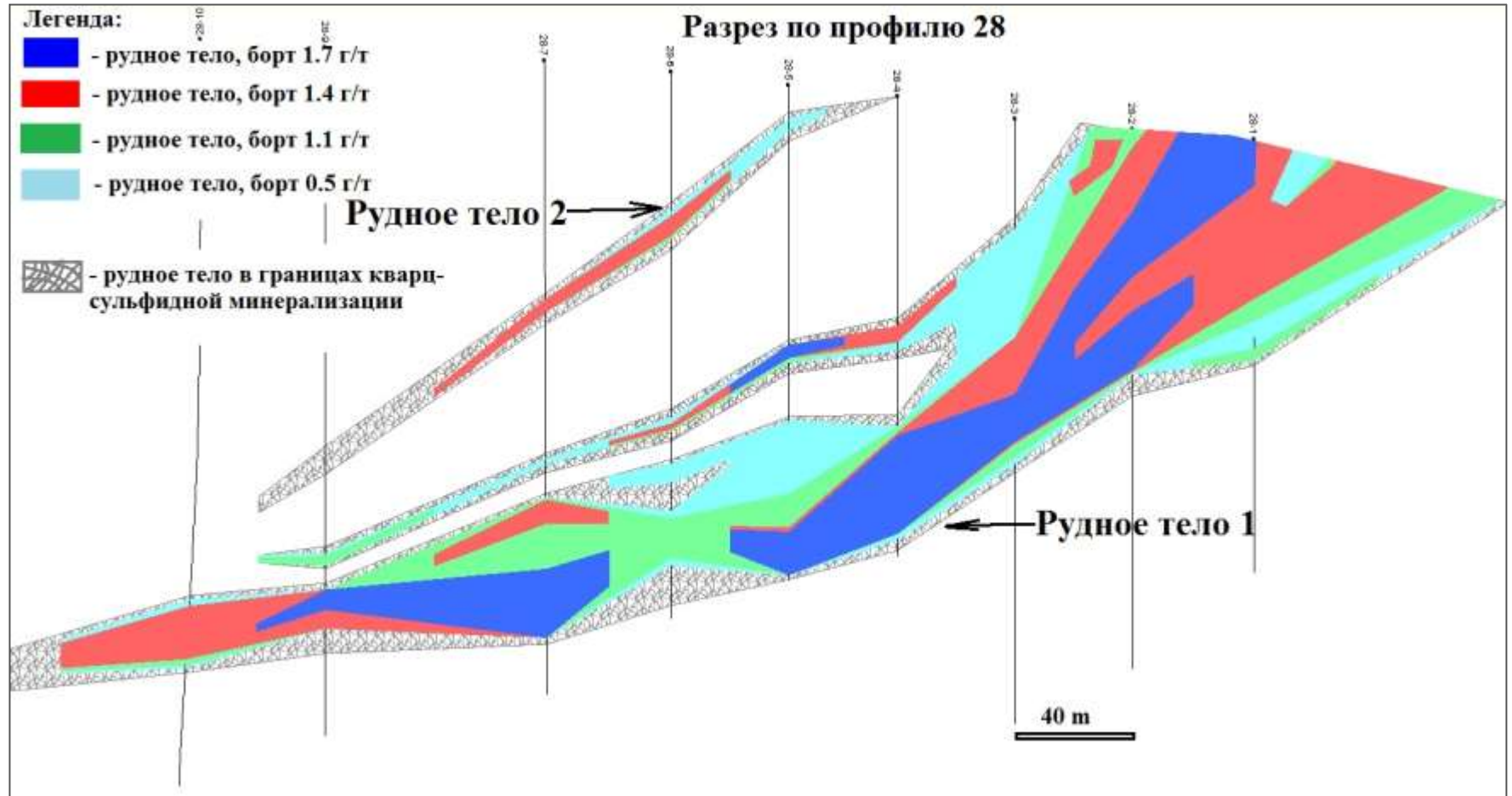
# Основные понятия и термины

## Понятие рудного тела:

Нередко смешиваются между следующими понятиями:

- 1) Геологическое образование, в пределах которого развита рудная минерализация;
- 2) Геологическое образование, отвечающее по содержанию ценных компонентов, мощности и другим показателям установленным кондициям

В первом случае рудное тело характеризуется больше геолого-минералогическими и структурными особенностями границ, во втором экономическими параметрами кондиций.



# Основные понятия и термины

---

Оконтуривание рудного тела:

Комплекс операций , направленных на установление (построение) рудного тела

Границы рудного тела определяются в направлении мощности, по простиранию и падению.

**Оконтуривание рудного тела в направлении мощности**- частный случай, который завершается выделением рудного интервала

# Основные понятия и термины

## Композитирование:

Процесс объединения рядовых интервалов опробования ( длин проб) в рудные интервалы по определенным правилам.

## Подсчет запасов (методика ГКЗ):

Комплекс операций по выяснению качества и количества полезного ископаемого в рудных блоках, рудных телах, в целом по месторождению. Подсчет запасов является конечной целью геолого-разведочных работ на стадиях оценки и разведки.

# Типы расчета рудных интервалов в Micromine

В Micromine имеется несколько вариантов выделения композитов (рудных интервалов):

- Вдоль скважин;
- По уступам;
- По содержанию;
- По интервалам ;
- По геологии;

Кроме этого в редакторе Визекса можно интерактивно в среде 3-д рассчитывать композиты ( рудные интервалы), используя файл интервалов опробования

# Расчет композитов по содержанию

В последней версии Micromine представлено решение расчета рудных интервалов **на основе использования параметров кондиций (методика ГКЗ)** для ситуаций, когда при отсутствии внешних геологических границ необходимо определить границы рудных интервалов. Эта ситуация сейчас в отечественной практике подсчета запасов наиболее распространена. Задача по определению границ рудного тела решается на основании данных рядового опробования и параметров кондиций.








# Основная номенклатура параметров кондиций для расчета рудных интервалов

- Бортовое содержание полезного компонента, Сб;
- Максимально допустимая мощность прослоев пустых пород или некондиционных руд, включаемых в контур рудного тела, Мп ;
- Минимальная мощность рудного тела, Мр;
- Минимальный метропроцент (метрограмм), МС, рассчитываемый как произведение (Сб\*Мр). Применяется в случаях, когда рудный интервал меньшей длины, чем оговорено кондициями, но он характеризуется высоким содержанием полезного компонента

# Описание приемов оконтуривания рудного тела со стороны кровли и почвы. П.Л.Каллистов (1956г)

Основной операцией, применяемой при формировании кондиционного рудного интервала на месторождениях с прерывистым распределением оруденения в направлении мощности, является последовательное присоединение «приращивание» к основному кондиционному рудному интервалу второстепенных рудных интервалов с учетом содержания в разделяющих их некондиционных интервалах. Если содержание полезного компонента в «приращиваемом» контуре (некондиционный интервал и второстепенный кондиционный совместно) выше или равно бортовому, то данный участок включается в общий контур рудного интервала.

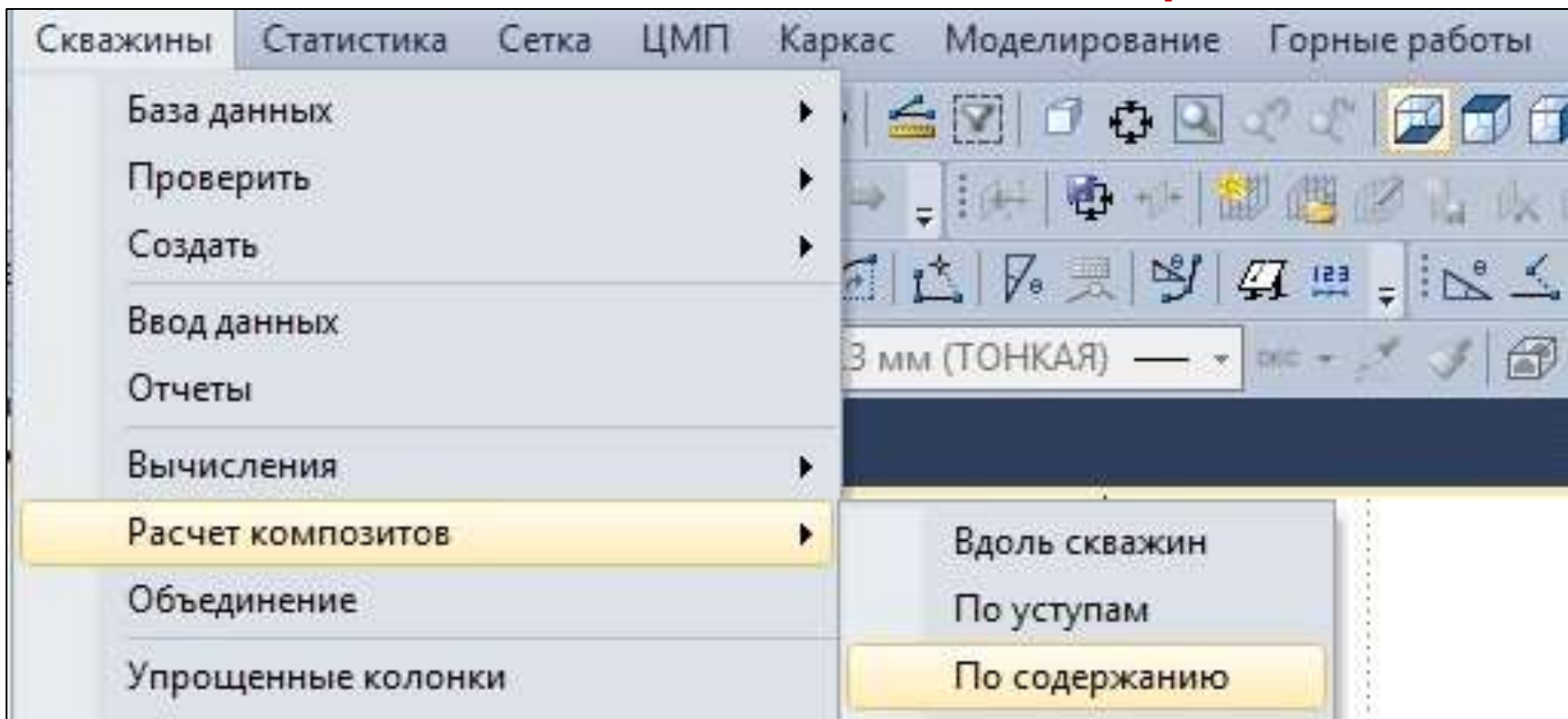
# Условия объединения рядовых интервалов опробования в рудный интервал

<u>Легенда:</u>	ПОРОДА	М-мощность
	<b>РУДА</b>	<b>С-содержание</b>
$C \geq C_{\text{борт.}}$	$C < C_{\text{борт.}}$	$C \geq C_{\text{борт.}}$
		
	$M \leq M_{\text{максим. безрудный}}$	
		
Сприрезки $\geq C$ борт.		
		
		Сприрезки $\geq C$ борт.
		
$C \geq C_{\text{мин в пересечении}} ; M * C \geq \text{мин. метрограмм (метропроцент)}$		
		
<b>Композит</b>		

# Расчет рудных интервалов в Micromine

**1) Создание базы данных горных выработок, включающих файлы с результатами опробования**

**2) Использование меню программы: Скважины/Расчет композитов/По содержанию**



# Расчет рудных интервалов в Micromine

Создание композитов содержаний скважины

**Файл интервалов**

Файл ввода: **Опробование**

Тип: ДАННЫЕ

Фильтр

Рассчитываемые поля

Установки содержаний

Поле содержаний: AU

**Бортовое содержание: 0.6**

Значение ураган содержания:

Поле константы 1:

Поле константы 2:

Числовые исключения ...

**Расчет композитов**

Композиты

Минимальная длина: 5

Максимальная длина:

**включить пустые прослойки**

Далее ...

Пустые породы

Рассчитывать композиты для интервалов пустых пород

Максимальная длина:

Текущий метод

Для числовых полей: ВЗВЕШЕННОЕ СРЕДНЕЕ

Для символьных полей: ПЕРВЫЙ

Процесс будет значительно дольше, если выбран метод ПО ПРЕОБЛАДАЮЩЕМУ.

Другие методы

**Файл вывода: Рудные интервалы**

Вывод

Файл: Рудные интервалы\_0.6

Тип: ДАННЫЕ

Исключать некомпозитные интервалы

Вставить отсутствующие интервалы

Поле идентификаторов

Записывать метки

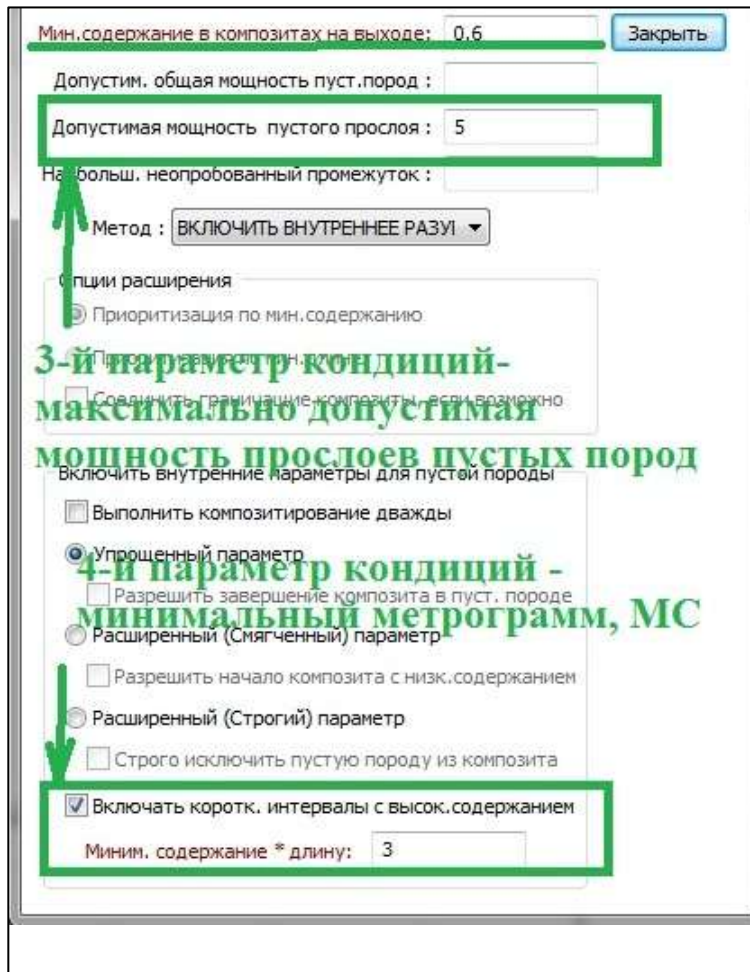
Файл отчета: ОТЧЕТ

**1-й параметр кондиций- бортовое содержание в пробе**

**2-й параметр кондиций- минимальная мощность рудного тела, м**

**Вкладка с определением еще 2 параметров кондиций. Следующий слайд**

# Расчет рудных интервалов в Micromine



Мин. содержание в композитах на выходе: 0,6 Закреть

Допустим. общая мощность пуст. пород :

Допустимая мощность пустого прослоя : 5

На больш. непроверенный промежуток :

Метод : ВКЛЮЧИТЬ ВНУТРЕННЕЕ РАЗУИ

Параметры расширения

Приоритизация по мин. содержанию

Соединить граничащие композиты, если возможно

Включить внутренние параметры для пустой породы

Выполнить композитирование дважды

Упрощенный параметр

Разрешить завершение композита в пуст. породе

Расширенный (Смягченный) параметр

Разрешить начало композита с низк. содержанием

Расширенный (Строгий) параметр

Строго исключить пустую породу из композита

Включать коротк. интервалы с высок. содержанием

Миним. содержание \* длину: 3

3-й параметр кондиций - максимально допустимая мощность прослоев пустых пород

4-й параметр кондиций - минимальный метротрамм, МС

Метод: «включить внутреннее разубоживание»

Как дополнительный 5-й параметр кондиций можно задавать минимальное содержание в рудном интервале.

# Параметры включения пустой породы

Включить внутренние параметры для пустой породы

- Выполнить композитирование дважды
- Упрощенный параметр
  - Разрешить завершение композита в пуст. породе
- Расширенный (Смягченный) параметр
  - Разрешить начало композита с низк. содержанием
- Расширенный (Строгий) параметр
  - Строго исключить пустую породу из композита

При использовании вкладки «включить внутреннее разубоживание» возможны следующие виды параметров включения пустой породы :

- Упрощенный;
- Расширенный (смягченный);
- Расширенный (строгий)

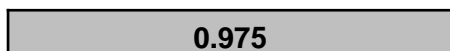
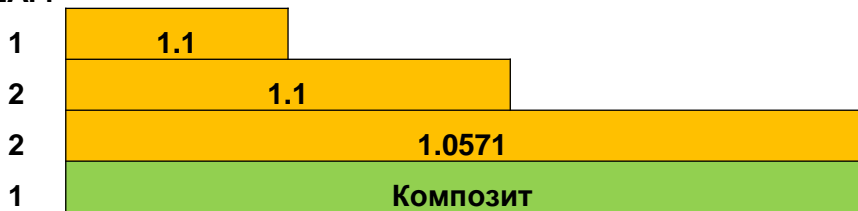
# Упрощенный параметр включения пустой породы

Легенда:

ПОРОДА	Параметры кондиций:
РУДА	Минимальное борт.содержание 1г/т;
1м	Минимальная длина рудного инт.3м ; Максимальная длина пустого пр. 3м; МС=3



ШАГ:



Правило прирезки и максимальной мощности пустого прослоя в этом случае может не соблюдаться. Получаемый рудный интервал проверяется на содержание и метрограмм.

Формально данный параметр не может использоваться для получения рудных интервалов при подсчете запасов для защиты в ГКЗ .

Используется в основном для создания «черновых» границ минерализованных зон.

# Расширенный (смягченный) параметр включения пустой породы

Легенда:

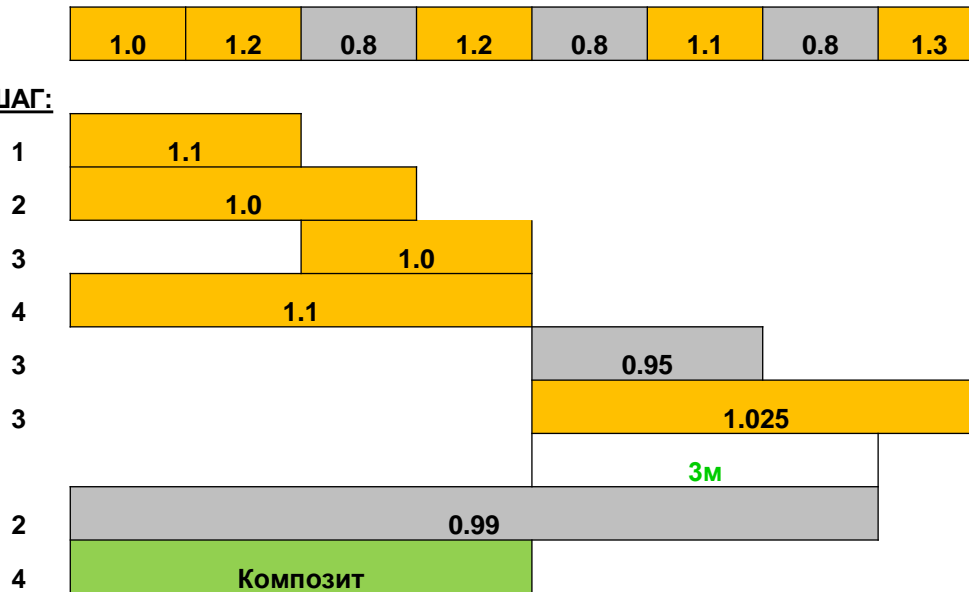
ПОРОДА	Параметры кондиций:
РУДА	Минимальное борт.содержание 1г/т;
1м	Минимальная длина рудного инт.3м ; Максимальная длина пустого пр. 3м; МС=3

Многоэтапное образование рудных интервалов с соблюдением правила прирезки и максимальной мощности пустого прослоя. Получаемый рудный интервал проверяется на содержание и метрограмм.

Данный параметр (как вариант) может использоваться для получения рудных интервалов при подсчете запасов для защиты в ГКЗ .

Формально при проверке готового рудного интервала могут обнаружиться прослои больше максимально оговоренных кондициями.

ШАГ:



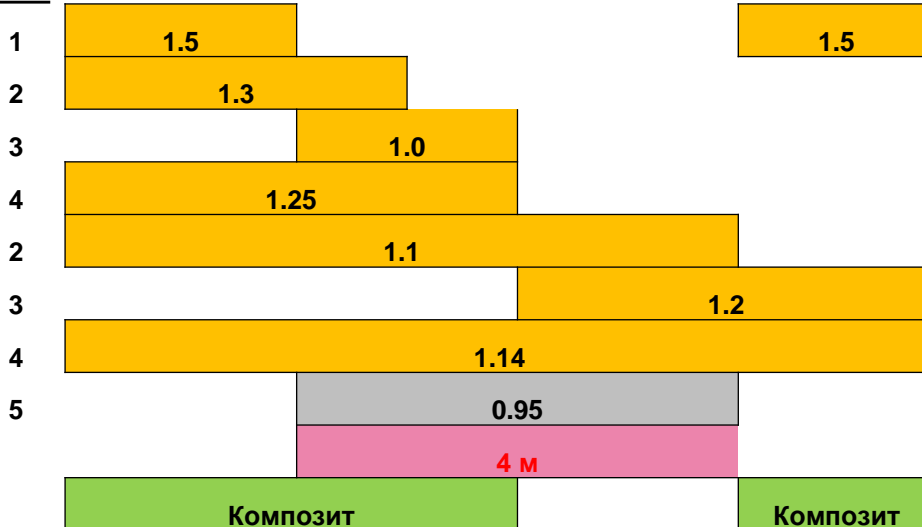
# Расширенный (строгий) параметр включения пустой породы

Легенда:

ПОРОДА	Параметры кондиций:
РУДА	Минимальное борт.содержание 1г/т;
1м	Минимальная длина рудного инт.3м ; Максимальная длина пустого пр. 3м; МС=3



ШАГ:



Многоэтапное образование рудных интервалов с соблюдением правила прирезки и максимальной мощности пустого прослоя. Получаемый рудный интервал проверяется на содержание, метрограмм и пустые прослои.

Данный параметр (как вариант) может использоваться для получения рудных интервалов при подсчете запасов для защиты в ГКЗ.

Формально расстояние между рудными интервалами может быть менее, чем максимальная длина пустого прослоя

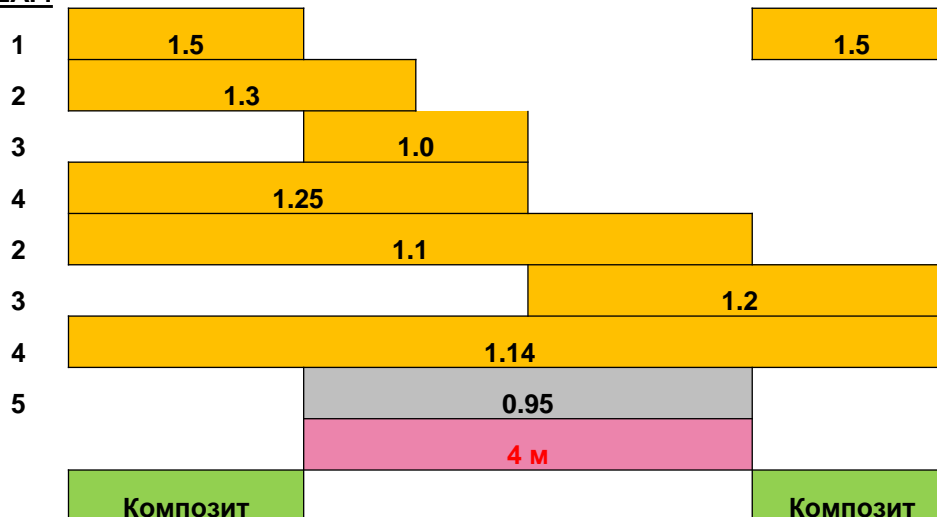
# Расширенный (строгий) параметр включения пустой породы. Включена опция «Строго исключать пустые прослои»

**Легенда:**

ПОРОДА	Параметры кондиций:
РУДА	Минимальное борт.содержание 1г/т;
1м	Минимальная длина рудного инт.3м ; Максимальная длина пустого пр. 3м; МС=3



**ШАГ:**



Многоэтапное образование рудных интервалов с соблюдением правила прирезки и максимальной мощности пустого прослоя. Получаемый рудный интервал проверяется на содержание, метрограмм и пустые прослои.

Данный параметр (как вариант) может использоваться для получения рудных интервалов при подсчете запасов для защиты в ГКЗ.

Формально соблюдены все условия кондиций. Расстояния между рудными интервалами не превышает длины пустого прослоя.

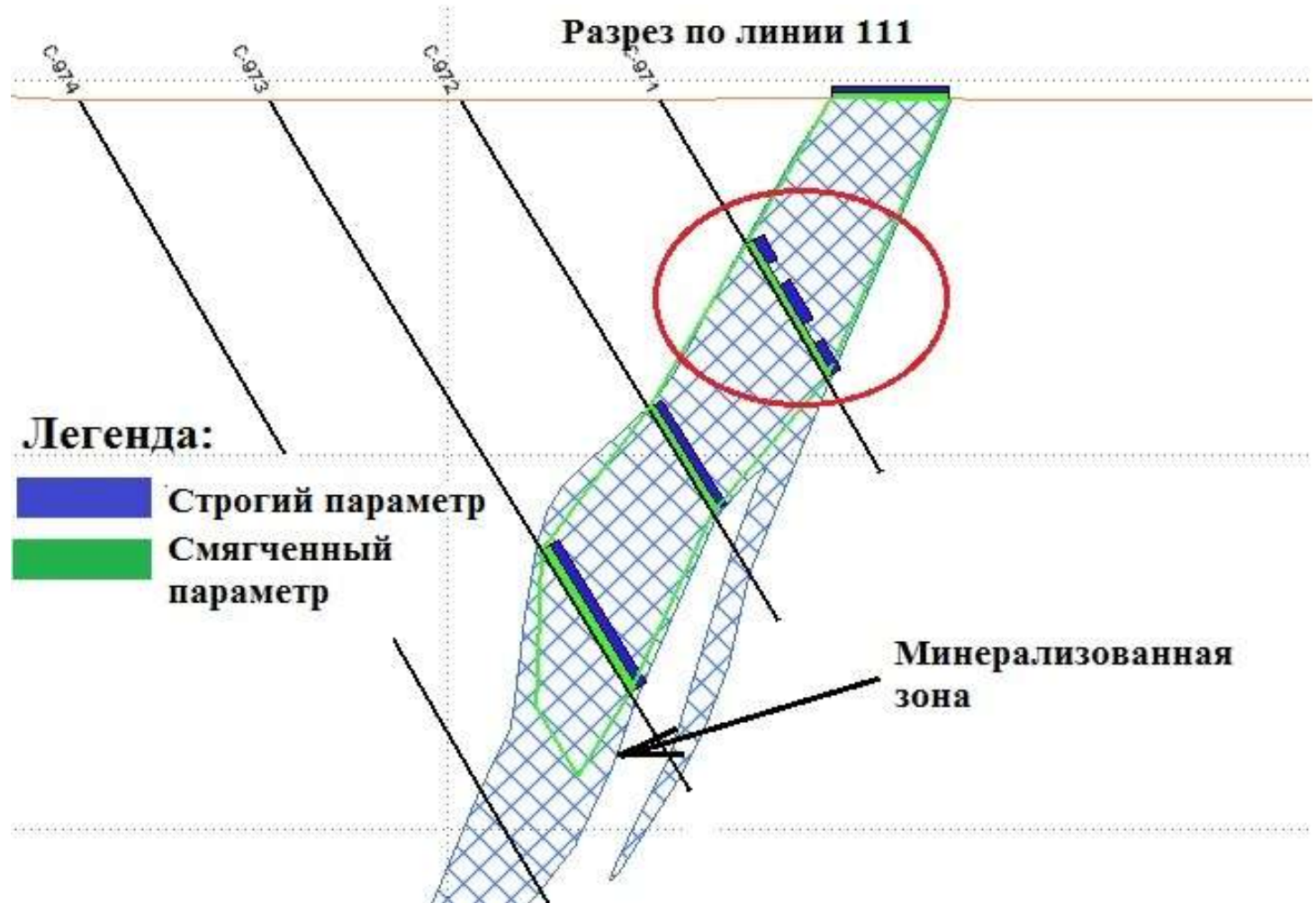
# Особенности и отличия получаемых рудных интервалов

Особенности рудных интервалов	Варианты формирования рудных интервалов		
	Расширенный		
	Смягченный	Строгий	
		Без доп.опций	Строго исключать пустую ..
Для элементарных рудных интервалов выполняется правило "прирезки". Нет фрагментов "руда"-"порода", где $C < C_b$ и $M > M_{\text{макс п.п.}}$ .	+	+	+
В итоговых рудных интервалах нет фрагментов "порода"-"руда"-...-"порода", имеющих $C < C_b$ и $M > M_{\text{макс п.п.}}$ .	-	+	+
Между итоговыми рудными интервалами нет "породных" интервалов, где $M < M_{\text{макс п.п.}}$ .	+	-	+

# Резюме для разных вариантов формирования рудных интервалов

- Формально, для расчета рудных интервалов согласно кондиций нужно применять тот алгоритм, который максимально полно учитывает все условия . В Micromine таким алгоритмом является **Расширенный(Строгий) с включенной опцией «строго исключить пустую породу из композита»**
- Но при оконтуривании рудных тел по мощности часто возникает многовариантность увязки рудных интервалов .
- Поэтому часто оправдано применение других двух алгоритмов:
- **Расширенный (Смягченный)**
- **Расширенный (Строгий) без дополнительных опций**

# Пример выбора различных алгоритмов



## Выводы

- Часто при применении «Строгого» метода , который ориентирован на повышение качества руд ( по содержанию) , в целом по месторождению происходит потеря запасов металла, ухудшение горно-технических показателей отработки (потери, разубоживание), так как уменьшается мощность рудных тел при увеличении их количества.
- В этом случае всегда последнее слово будет за геологом, выполняющим операции оконтуривания рудных тел и подсчета запасов. Только он может обосновать тот или иной частный случай оконтуривания.
- Разработчики Micromine со своей стороны оставили **варианты применения условий кондиций в виде трех основных алгоритмов расчета рудных интервалов.**

# Спасибо