



Transeuropean Centre Limited

## Геометаллургия и геолого-технологическое картирование

Вебинар 13 сентября 2022 г.

### Основные разделы программы:

#### Применение геолого-технологического картирования

- Применение геолого-технологического картирования на стадии детальной разведки; в процессе эксплуатации месторождений
- Два способа учета технологических характеристик руды:
  1. Технологической типизацией руды и оконтуриванием достаточно крупных геологических объемов с одинаковыми по сортности рудами с последующей селективной выемкой и усреднением (ОТО + гтк).
  2. Использование зависимостей между показателями качества руды и извлечением полезного компонента в концентрат и влиянием на процесс обогащения непосредственно на ОФ (ГТК +ото) РФ:

Кейс-стади: Изменение содержания молибдена в черновой концентрат из руд одного из горизонтов месторождения Каджаран Армения

Результаты исследований:

- Определение зависимостей типа: вещество – показатели обогащения руды
- Объяснение поведения различных типов руд при сепарации
- Попытки управления качеством руды на обогатительной фабрике - смешивание руды на основе прогнозируемой добычи металла
- Типизация угля и карта распределения марок угля на месторождении

Пример: Типизация углей Эльгинского месторождения (карты марочного состава) (на основе исследования зависимостей качества угля и его физико-механических свойств и химического состава) – объединение варианта 1 и 2. Параметры: средний показатель отражения витринита; выход летучих веществ; величина пластичного слоя; - содержание углерода и серы. В результате получена типизация углей по большому количеству наблюдений (пускаяй и косвенных). Получено более «точное» распределение марок угля...

Пример: Геолого-технологическое картирование участка Буранный Томторского массива

1. Железистый тип:  $Fe_2O_3 + MnO > 25\%$ ;
2. Франколитовый тип:  $CaO > 15\%$  и  $P_2O_5 > 15\%$ ;
3. Крандаллит-монацитовый тип:  $CaO < 25\%$

#### Три этапа геометаллургических исследований

- Алгоритм создания блочной геолого-технологической модели месторождения на примере месторождений рудного и индустриального сырья.
- Обзор зарубежных геометаллургических исследований последних лет
- Оптимизация экономической модели месторождения или планирование горных работ на основе определения технологических характеристик руд, факторов, определяющих обогатимость и моделирования распределения этих параметров в рудных телом месторождения с использованием геостатистической технологии.

#### Алгоритм построения модели обогатимости месторождения

- Сбор и подготовка базы аналитических и технологических данных для статистических исследований.
- Статистические исследования с целью определения зависимостей между показателями качества руды и ее технологическими характеристиками.

Transeuropean Centre Limited

Company number: 4809439 VAT registration no: 832604545

167-169 Great Portland Street, London, W1W 5PF, United Kingdom. Tel: +44 798 3204812 (WhatsApp)

Web: [www.transconf.com](http://www.transconf.com) Email: [tatiana@transconf.com](mailto:tatiana@transconf.com)



## Transeuropean Centre Limited

- Анализ вещественных критериев обогатимости.
- Типизация руд на основе их технологических свойств
- Распознавание технологического сорта руды в зависимости от ее вещественного состава.
- Расчет в блочной модели доли каждого технологического сорта руды в каждом блоке
- Расчет обогатимости в блочной модели месторождения доли каждого технологического сорта руды в каждом блоке

**Кейс-стади:** Алгоритм построения модели обогатимости молибденового месторождения. Объединение индикаторной модели с моделью, построенной с использованием содержания молибдена в руде • Извлечение зависит от содержания, поэтому индикаторная модель типов руд была объединена с моделью содержаний. • В качестве исходной была взята модель содержаний молибдена, рассчитанная кригингом.

Расчет показателя извлечения в блочной модели. Прогнозное извлечение молибдена во флотационный концентрат.

- Построение блочной модели с рассчитанным показателем извлечения
- Общее извлечение в блоке рассчитывается как средневзвешенная сумма извлечений для каждого типа руды в соотношении, рассчитанном индикаторным кригингом
- Определение прочностных характеристик

### **Инвентаризационная съемка месторождения - опыт международных горнорудных компаний**

- Геометаллургическая модель как основа для финансового моделирования PFS, с целью выявления возможных фатальных недостатков проекта и для уменьшения и управления проектными рисками
- Применение геометаллургических методик для получения аналитических зависимостей между содержанием золота и сульфидов в руде и сквозным извлечением металла в раствор.

**Пример:** Золоторудное месторождение Кисладаг (Kisladag gold mine) в Турции характеризуется упорными рудами для прямого цианидного выщелачивания. Применение комбинированной технологии (флотация + гидрометаллургия концентрата) привело к повышению сквозного извлечения (за счет применения активного выщелачивания), но, одновременно, и к увеличению дисперсии технологических параметров. Это связано с наложением дисперсии флотационных свойств и дисперсии характеристик выщелачивания из концентрата. Применение геометаллургических методик позволило получить аналитические зависимости между содержанием золота и сульфидов в руде и сквозным извлечением металла в раствор. В результате получены прогнозные цифры извлечения для блоков модели. Данный метод позволил скоординировать календарный план отработки руды с учетом цифры обогатимости и тем самым минимизировать потери металла путем шихтовки по новым параметрам его части.

- Окисленные медные руды и себестоимость выщелачивания

**Кейс-стади:** Реализация геометаллургической программы на стадии PFS на примере меднопорфирового месторождения Productora (Чили)

- Геометаллургические модели позволяют выявить проблемные зоны и участки месторождения заранее и, следовательно, подготовиться в будущем к переработке специфических руд в оптимальных условиях
- Геометаллургическое моделирование идентифицирует скрытые риски. Открытие во время PFS рисков дает возможность отреагировать на последующих стадиях ГРП и создать надежный проект с положительным исходом.

### **Transeuropean Centre Limited**

Company number: 4809439 VAT registration no: 832604545

167-169 Great Portland Street, London, W1W 5PF, United Kingdom. Tel: +44 798 3204812 (WhatsApp)

Web: [www.transconf.com](http://www.transconf.com) Email: [tatiana@transconf.com](mailto:tatiana@transconf.com)



## Transeuropean Centre Limited

- Значение создания геохимической базы данных

### **Составление графика отработки и финансовое планирование: выгоды от геометаллургического моделирования**

- Координирование календарного плана отработки руды с учетом цифры обогатимости.
- Переменная пропускная способность ОФ включается как один из важных варьирующих показателей при составлении графика отработки и оптимизации карьера

### Проблемные зоны в геометаллургии:

- нет понимания необходимости данных работ у администраторов или даже нет нормативной базы;
- отсутствие понимания того, кто является ответственным за эту деятельность;
- низкая квалификация «геометаллургов»;
- низкое качество исходных данных и отсутствие систематических минералогических исследований на объектах; сложившееся мнение о дороговизне процедуры ГТК

### Условия участия:

Занятия проводятся на платформе **Zoom** с 09:00 по 15:00 **МСК** с перерывом на обед.

Стоимость участия одного человека 475 евро

### Трансэвропейский центр предоставляет:

- Услуги зарубежных и отечественных профильных специалистов и лекторов
- Материалы курса в электронном формате (доступ в информационный ресурс Knowledge Box)
- Перевод занятий на русский язык
- Именной сертификат о прохождении курса