

Почему проекты не достигают поставленных целей; какие системные риски сопровождают текущий процесс проектирования?

## Обогащение полезных ископаемых

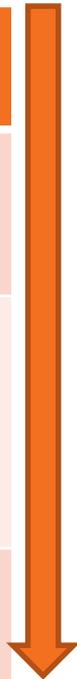
**Докладчик:** Майк Халлевелл, Консультант, MPH Minerals

**Место проведения:** Вебинар



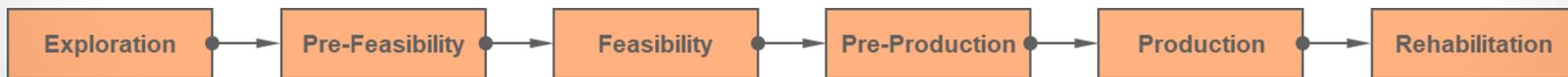
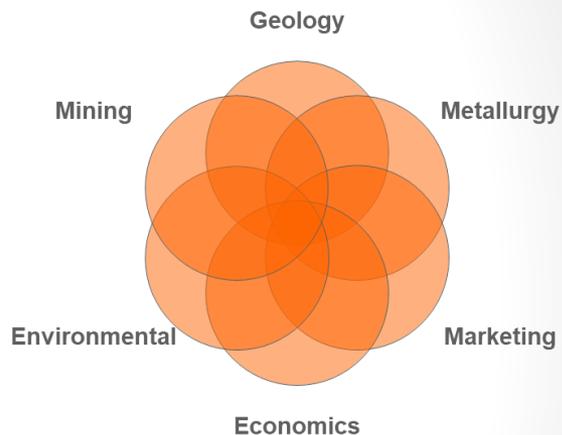
1. Несоответствие отбираемых проб целям конкретного этапа проекта.
2. Проектирование на основе фиксированных допущений, принятых в упрощенной финансовой модели на весь срок работы предприятия.
3. Проекты разрабатываются без проведения множественных последовательных сравнительных исследований (+/- 35%) с целью исключения неприемлемых вариантов технологического процесса на ранней стадии. Слишком большое значение придается совершенствованию технических аспектов.
4. Не используется многоэлементный геохимический анализ для обоснования технологического процесса.
5. Отсутствие внимания к предварительной переработке руды перед стадией извлечения металлов.
6. Недостаточное понимание важности отбора и тестирования проб в секции рудоподготовки.
7. Слишком много внимания уделяется минимизации капитальных затрат.
8. Плохое использование или понимание ключевых показателей эффективности (КПЭ) и Технологической информационной панели, особенно в целях анализа фактических эксплуатационных данных и прогнозирования будущих производственных показателей.

	Цели	Необходимая проба	Сравнительные исследования	Экономическая оценка
Этап Scoping	Выбор оптимальной предварительной технологической схемы (схем)	Композиты	Требуются для оценки оптимальной технологической схемы Секции измельчения и извлечения металлов	Выбор наилучшей технологической схемы (схем)
Этап Pre-Feasibility	Оптимизация параметров выбранной технологической схемы.	Композиты Керновые пробы по отдельным интервалам	Оптимальная конфигурация секции рудоподготовки Оптимизация отдельных технологические процессов	Оптимальная технологическая схема
Этап Feasibility	Доработка всех оптимизированных параметров. Понимание изменчивости характеристик руды в разбивке по рудникам, зонам, литотипам	Валовая проба (в зависимости от конкретных условий) Обычно композиты Керновые пробы по отдельным интервалам	Комплексная оптимизация проекта, разработанного на этапе PFS.	Окончательная детальная технико-экономическая оценка

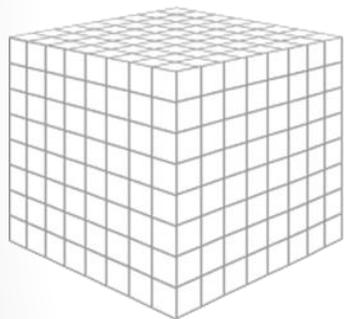


Новый проект  
Обычно 3-4 года  
Действующий проект  
Обычно 2 года

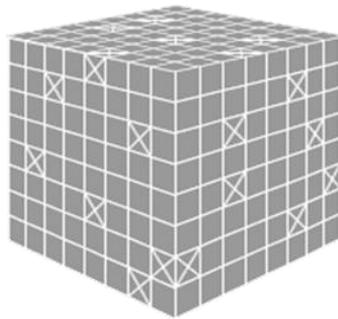
- Большинство проектов не имеют успеха, поскольку нет понимания того, как различные литологические типы, структурные и другие геологические особенности связаны с извлечением металлов и эксплуатационными затратами, а также с выбором и проектированием секций измельчения руды.
- Буровые работы являются значительным элементом затрат; часто встречается проблема, когда весь керн используется в качестве валовой пробы (5-20 тонн) для выполнения крупномасштабных испытаний, которые во многих случаях не требуются.
- Множественные отдельные показатели извлечения, полученные по результатам тестирования комплекта проб, дают намного более ценную и полезную информацию, чем один показатель извлечения, полученный на одной «усредненной» пробе.



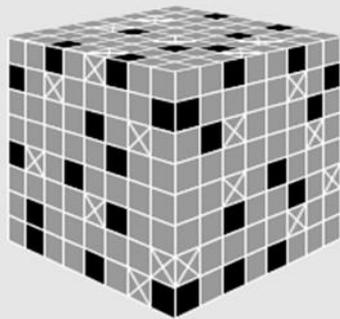
- В последние 15-20 лет в передовой международной практике используются все менее масштабные испытания в сочетании со статистическими методами и современными программными пакетами. Крупные валовые пробы и опытно-промышленные установки используются ТОЛЬКО там, где это абсолютно необходимо для устранения технологических рисков.
- Эта тенденция способствовала разработке более сложных программ оптимизации графиков добычи (например, Deswik и Minemax), позволяющих анализировать сложные сценарии ведения горных работ.
- Российские государственные регламенты ориентируют операторов горных предприятий на фиксированное содержание ценного компонента в руде в течение всего срока работы предприятия при фиксированных параметрах извлечения металла, фиксированных эксплуатационных затратах и фиксированной производительности фабрики с обеспечением единого фиксированного результата. На практике такая ситуация невозможна.
- Такой подход может привести к излишне упрощенному использованию фиксированных единичных входных и выходных параметров, ЕСЛИ ТОЛЬКО оператор горного предприятия не внедрил в практику более сложные геотехнологические методы.



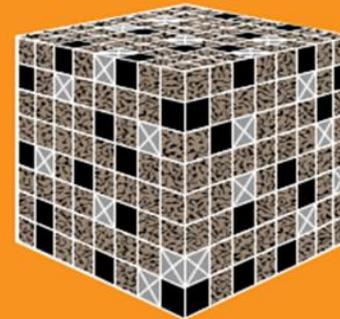
**Данные  
испытаний**



**Данные корреляции  
и регрессии**

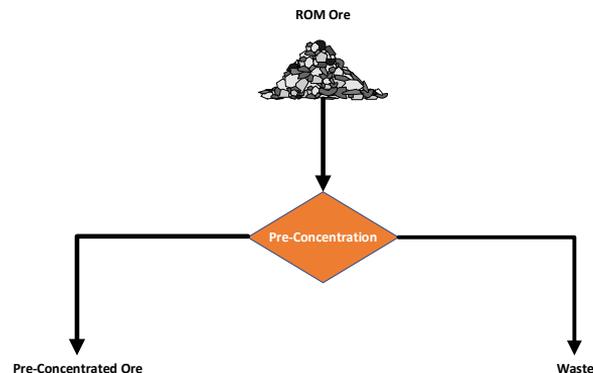


**Импорт данных в  
блочную модель**



- Россия - самая большая страна в мире, и в России по-прежнему есть обширные территории, на которых отсутствует инфраструктура.
- Затраты на переработку в удаленных регионах России (Чукотка), как правило, очень высоки.
- Удаление большого объема пустых пород ПЕРЕД более дорогостоящими процессами измельчения и извлечения металла значительно улучшает экономические показатели проекта.
- Выгоды для добывающего передела настолько же значительны, или даже более значительны, чем более очевидные экономические выгоды для перерабатывающего передела.
- Сортировка руды - развивающаяся отрасль в других странах мира, что связано со снижением содержания в добываемой руде.

Различия пород	Датчики	Применение
Цвет	Фотометрия	Цветные металлы, золото, промышленные минералы, драгоценные камни
Атомная плотность	Просвечивающая рентгеноскопия	Цветные металлы, золото в ассоциации с сульфидами
Кварцевые жилы	Лазеры	Драгоценные металлы в кварцевых жилах
Радиометрические показатели	Естественное гамма-излучение	Уран, драгоценные металлы





1. Секция рудоподготовки является единственной наиболее крупной статьей капитальных и эксплуатационных затрат, которые будут нести собственники горных предприятий.
2. Выбор секции рудоподготовки является ключевым элементом исследований уровня Scoping и/или PFS на самом последнем этапе.
3. Проект испытаний ДОЛЖЕН учитывать основные литологические разности и/или домены и предусматривать использование множественных керновых проб, отобранных из различных интервалов.

1. Анализ производственных и технологических данных имеет решающее значение для непрерывного контроля эффективности работы и проведения корреляционного анализа с целью выявления взаимосвязей.
2. При этом очень важно, чтобы все данные (по дроблению, измельчению, извлечению металла и металлургическому учету) находились на одной информационной панели для их оперативного просмотра и проверки.
3. Когда такая база данных увязана с результатами испытаний планируемых к отработке типов руд или блоков, она является критически важным элементом для подготовки качественной производственной отчетности и бюджетного планирования.



1. Критерии отбора проб в излишней степени сфокусированы на технических и технологических аспектах одной или двух крупных проб, составленных из значительного объема ценного бурового керна.
2. В процессе разработки технологической схемы можно продолжить рассмотрение различных схем на поздних этапах и даже на последнем этапе процесса, если задачи технологического этапа выполняются неправильно.
3. При разработке технологической схемы, как правило, не проводится достаточный объем сравнительных исследований и в процессе исследований не выполняется непрерывная экономическая оценка ..... снизить внимание к техническим аспектам ... ..повысить акцент на экономические и практические эксплуатационные аспекты.
4. При разработке проектов отмечается тенденция к чрезмерному упрощению входных данных финансовой модели. Эта проблема решается, если при выполнении самой первой программы буровых работ применяется геотехнологический подход, использование которого не прекращается с запуском фабрики, а продолжается в течение всего срока работы предприятия.
5. Комплексная многоэлементная геохимическая оценка в сочетании с технологическими данными может обеспечить оптимальное снижения затрат при малом объеме проб для новых проектов и непрерывный инструмент прогнозирования производства для действующих проектов.
6. В рамках исследования scoping study **НЕОБХОДИМО** в обязательном порядке рассмотреть вариант предварительной переработки руды при реализации новых проектов и/или при расширении действующих проектов, в частности, с учетом перспектив снижения содержания в руде и/или с учетом ненадлежащего контроля добычи/содержания в руде.
7. Проектирование и выбор секции измельчения имеет решающее значение
8. Информационные панели, имеющие последовательную и логическую структуру, играют критически важную роль в измерении эффективности работы обогатительной фабрики.

## Copyright and Disclaimer

Copyright (and any other applicable intellectual property rights) in this document and any accompanying data or models which are created by SRK Consulting (Russia) Limited ("SRK") is reserved by SRK and is protected by international copyright and other laws. Copyright in any component parts of this document such as images is owned and reserved by the copyright owner so noted within this document.

The use of this document is strictly subject to terms licensed by SRK to the named recipient or recipients of this document or persons to whom SRK has agreed that it may be transferred to (the "Recipients"). Unless otherwise agreed by SRK, this does not grant rights to any third party. This document shall only be distributed to any third party in full as provided by SRK and may not be reproduced or circulated in the public domain (in whole or in part) or in any edited, abridged or otherwise amended form unless expressly agreed by SRK. Any other copyright owner's work may not be separated from this document, used or reproduced for any other purpose other than with this document in full as licensed by SRK. In the event that this document is disclosed or distributed to any third party, no such third party shall be entitled to place reliance upon any information, warranties or representations which may be contained within this document and the Recipients of this document shall indemnify SRK against all and any claims, losses and costs which may be incurred by SRK relating to such third parties.

SRK respects the general confidentiality of its potential clients' confidential information whether formally agreed with them or not and SRK therefore expects the contents of this document to be treated as confidential by the Recipients. The Recipients may not release the technical and pricing information contained in this document or any other documents submitted by SRK to the Recipients, or otherwise make it or them available to any third party without the express written consent of SRK.

© SRK Consulting (Russia) Limited 2020

version: September 2020

Если у Вас возникли вопросы, пожалуйста, адресуйте их нам по почте: [info@srk.ru.com](mailto:info@srk.ru.com) с пометкой «МАЙНЕКС вопросы».

С удовольствием ответим Вам!

Во время проведения Форума МАЙНЕКС 2020, задать вопросы вы можете в виртуальной комнате SRK по ссылке

<https://www.wonder.me/r?id=b0d37de3-9cd5-46e4-9b1f-93c9993954e1>

Нам так же было бы интересно получить обратную связь относительно нашей презентации, её актуальности, других тем, которые были бы Вам интересны в будущем, по почте: [info@srk.ru.com](mailto:info@srk.ru.com) с пометкой «Отзыв»