

# Международные подходы для горнорудных проектов: Due Diligence, Scoping, Pre-Feasibility, Feasibility Studies



Сергей Михайлович Сабанов , *PhD*

Аккредитованный Специалист Института Сырья, Минералов и Горного Дела (SEng MIMMM)

Дата: 10 декабря 2013

Расположение: Алматы, Казахстан

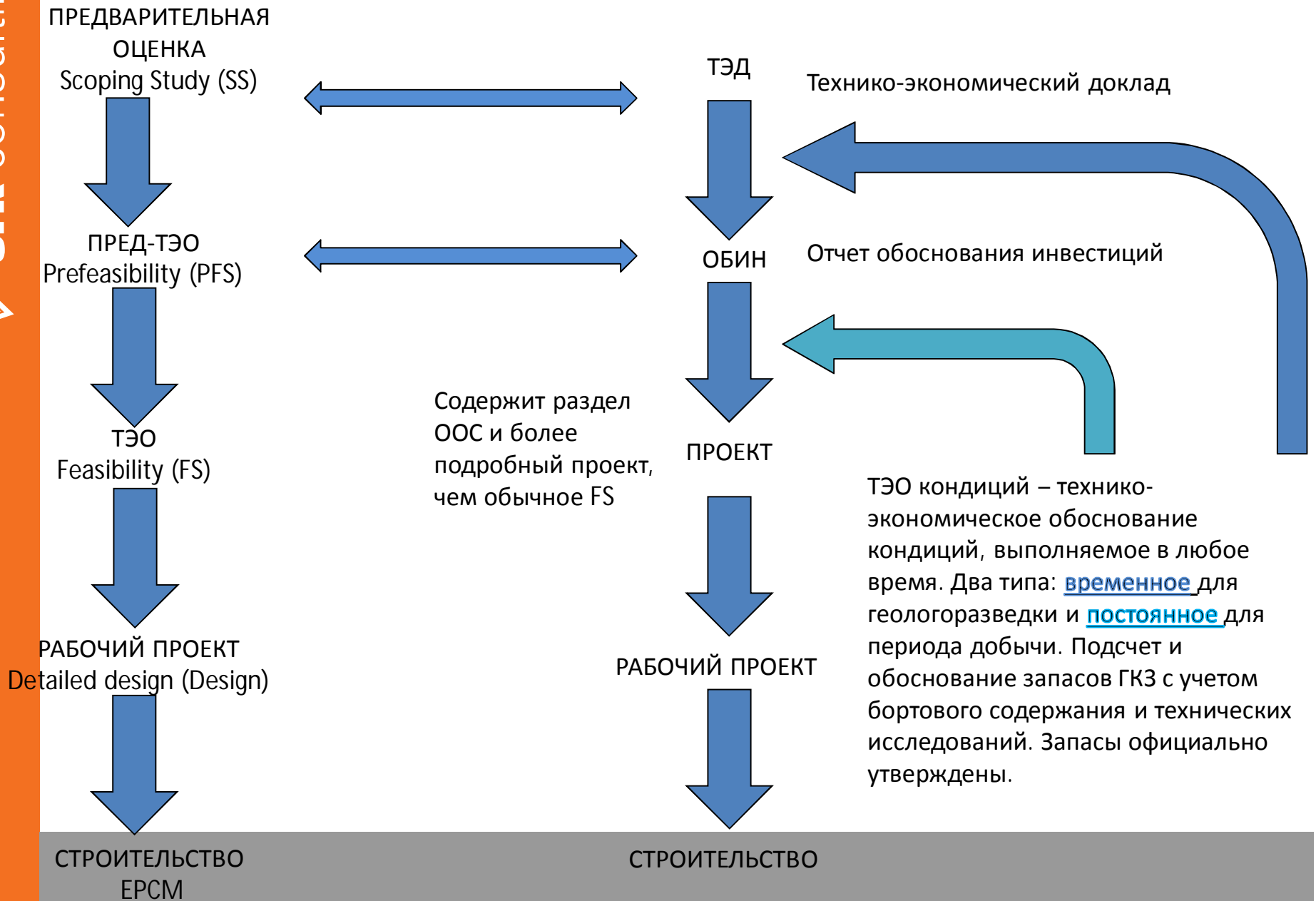
© SRK Consulting (UK) Ltd 2013. Все права защищены..

 **srk** consulting

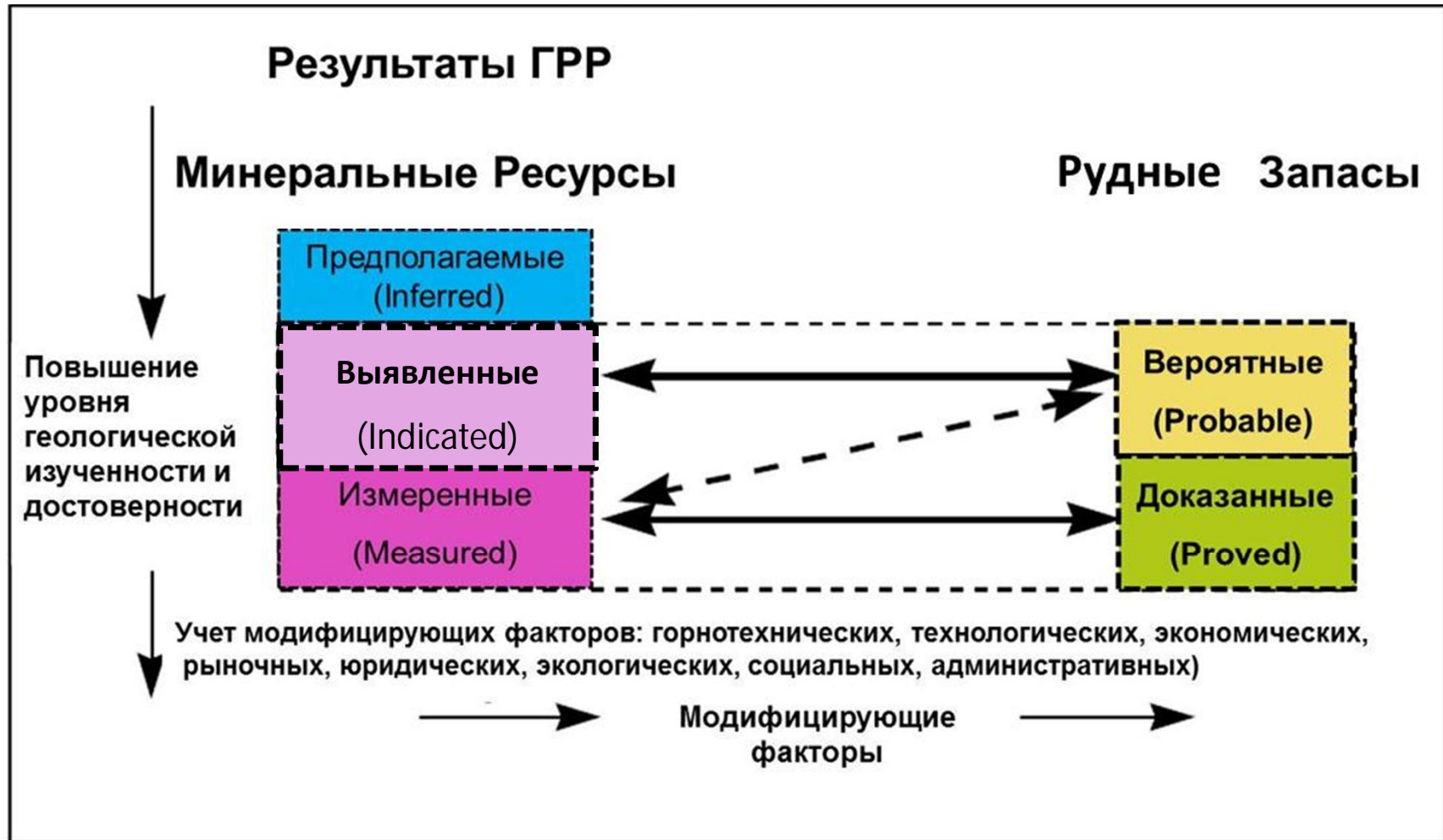
# Темы доклада

- Сравнение технических работ
- Геология
- Геотехника
- Горное дело
- Гидрогеология
- Переработка
- Хвостовое хозяйство
- Окружающая среда
- Экономика
- Типы анализа
- Основные проблемы

# Сравнение технических работ



# Оценка Минеральных Ресурсов и Рудных Запасов



# Стадии развития проекта

## Предварительная оценка Scoping

- Обычно достаточно Предполагаемых или меньшей категории ресурсов
- В Канаде называется PEA (Предварительная экономическая оценка)
- Концептуальное исследование включает анализ вариантов
- Первая попытка «собрать части в целое»
- Предполагает начало работ по каждой дисциплине (составление обоснованных допущений)
- Большое разнообразие консультантов
- Отсутствие четкого определения
- 4–6 недель (300–1000 часов)
- Погрешность +/- 30–50%

## Пред-ТЭО PFS

- Минимальный уровень исследования для предоставления отчета о запасах по Кодексам JORC (Joint Ore Reserve Committee) или CIM (Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum)
- Должно основываться на Выявленных или более высокой категории ресурсов
- Завершение анализа вариантов
- Начало полевых работ для получения необходимых данных (экологические, геотехнические, гидрологические и т.п.)
- Более четкое определение
- Обычно не рецензируется Независимым Инженером (НИ)
- 2–6 месяцев (2500–5000 часов)
- Погрешность +/- 25–30%

## ТЭО FS

- Должно основываться на Выявленных или более высокой категории ресурсов
- На этом этапе выполняется проект согласно выбранному варианту
- Завершение полевых и лабораторных работ (экологических, геотехнических, гидрологических и пр.)
- Точное определение
- Рецензируется Независимым Инженером (НИ)
- 18–24 месяцев (20000–50000 часов)
- Погрешность +/- 10–15%

Первый вопрос – «Есть ли Выявленные ресурсы?»

# Что такое Feasibility Study?

- «Комплексное изучение месторождения, в котором достаточно подробно рассматриваются все геологические, инженерные, производственные, экономические и другие важные факторы, которое может служить обоснованным основанием для принятия окончательного решения финансовым учреждением о финансировании разработки месторождения в целях добычи полезных ископаемых» (Государственный Правовой Акт «NI 43-101»).
- По горнорудному проекту используются только Измеренные и Выявленные ресурсы. Базовый вариант обычно не включает Предполагаемых ресурсов. Иногда их включают для отражения потенциала.

# Что такое Банковское ТЭО (FS)?

- Банковским может стать проект – при наличии разрешений, контрактов на поставку будущей продукции, договоров со строительными подрядчиками и т.д.
- Банк сам решает, что является «банковским»
- Для SRK нет большой разницы между ТЭО (FS) и Банковским ТЭО (FS) – разница только в экологических аспектах
- Банковская экспертиза обычно требует подготовки ОВОС и СС в соответствии со стандартами Всемирного Банка и IFC (International Finance Corporation)
- Банки желают получить детальное исследование с надлежащей аудиторской проверкой всех данных
- Не все банки принимают Принципы Экватора (принципы оценки экологических и социальных рисков при проектном финансировании, подписанные рядом ведущих международных банков), например, Китай



Если отчет весит менее 1 кг, то скорее всего, он выполнен не на банковском уровне

# Геология

- Классификацию ресурсов выполняет Компетентное Лицо (КЛ) по геологии
- Предварительная оценка (SS): Анализ имеющихся данных, предварительная модель ресурсов. Составление программы геологоразведочных работ, выработка рекомендаций
- Для ТЭО (FS) и Пред-ТЭО (PFS) требуются Измеренные и Выявленные ресурсы
- ТЭО(FS) может включать последние данные бурения и скорректированную геологическую модель
- Для проверки экономики проекта необходимо иметь возможность достаточно точного моделирования долгосрочного календарного плана добычи.
- Если согласно календарному плану добычи разрабатывается небольшая часть нескольких полигонов каждый год и содержания в рамках этих полигонов колеблются, то маловероятно, что план будет точным. Если проект малорентабельный, то КЛ может сделать заключение о том, что точность геологического моделирования для подтверждения запасов недостаточна.
- Для определения метода ведения горных работ и оценки потерь и разубоживания, геологическая модель должна быть достаточно подробной для определения колебаний ширины и выдержанности рудных тел, а также содержания разубоживающих пород.



# Геотехнические работы

- ТЭО и международный подходы похожи
  - Предварительная оценка (SS): Анализ имеющихся данных, возможное посещение объекта, документирование керн по фотографиям, сокращенный предварительный анализ и представление отчетности
  - Пред-ТЭО(PFS) требует предварительной оценки. Необходимы полевые работы, лабораторные испытания и анализ. Похоже на ТЭО кондиций, но с меньшим уровнем детализации.
  - ТЭО (FS) требует такой же подробной проработки, что и Проект.
- Технический подход: небольшие расхождения в протоколах.
- Международные исследования обращают особое внимание на местные особенности и качество руды, а также используют компьютерное программное обеспечение для оценки точности проектирования
- Компетентное лицо должно проанализировать вероятность изменения углов откоса, выбора способа отработки или параметров проектирования рудника после получения более подробных данных и дальнейшего анализа. Есть ли вероятность, что эти изменения будут существенными?



# Горные работы

- Предварительная оценка (SS): включает анализ имеющихся данных, возможное посещение объекта, предварительный анализ и представление отчетности, вынесение допущений, первый вариант проекта рудника, разработка производственного графика на прозрачной основе, оценка затрат на основании базы данных Infomine или аналогичных проектов
- Пред-ТЭО(PFS) включает изучение вариантов и составления календарного плана и сметных расчетов по выбранному варианту. Это похоже на подход, принятый в ТЭО кондиций.
- ТЭО (FS) – более подробное проектирование, возможно, с использованием современного проектного ПО (например, ХРАС). При выполнении Проекта обычно требуется соблюдение «норм».

Обычно работы включают в себя:

- Открытые горные работы: определение границ карьера, подробное проектирование карьера, включая уклоны, выбор оборудования, определение поправочных коэффициентов для соответствия используемому оборудованию, график добычи, требования к оборудованию и стоимость
- Подземные горные работы : выбор способа разработки, размеры устойчивых камер и целиков, выбор рудничной крепи, определение поправочных коэффициентов для соответствия способу разработки
- Не должно быть оптимальным, но должно быть целесообразным.
- Вопросы, подлежащие рассмотрению:
  - Проект рудника должен отражать изменчивость геологического строения
  - Поправочные коэффициенты должны быть подтверждены

Приемлемый уровень детализации зависит от типа проекта

# Гидрогеологические работы

- Предварительная оценка (SS) включает анализ имеющихся данных, возможное посещение объекта, сокращенный предварительный анализ и представление отчетности
- Пред-ТЭО (PFS) включает бурение, документирование, отбор проб, лабораторные испытания, промежуточный анализ и представление отчетности
- ТЭО (FS) включает увеличение объемов бурения, документирования, отбора проб и лабораторных испытаний, окончательная классификация и составление отчетов



# Переработка

- Предварительная оценка (SS) включает разработку предварительного технологического регламента, включая сметные расчеты. Анализ имеющихся данных, проведение некоторых испытаний (пробирочные тесты, массовые пробы), предварительный анализ и представление отчетности. Сметные расчеты на основании базы данных Infomine .
- Для Пред-ТЭО (PFS) обычно требуется больший объем проектирования по обогащению и хвостам, чем для ТЭО кондиций. Необходимо выполнение работ по разработке технологического регламента и сметным расчетам, что обычно не входит в ТЭО кондиций.
  - Разработка вероятной технологической схемы на основании данных предварительных исследований; исходное определение материального баланса
  - Оценка удельных расценок и количественные оценки с применением коэффициентов
  - Оценки на основании исторических коэффициентов, процентов и ценовых предложений поставщиков, основанных на объемах материалов
- Проектные работы по Проекту очень схожи с ТЭО (FS). Основное различие заключается в том, как представлено исследование.



# Хвостовое хозяйство

- Предварительная оценка (SS) включает анализ имеющихся данных, возможное посещение объекта, сокращенный предварительный анализ и составление отчета
- Пред-ТЭО (PFS) включает анализ выбора площадки, возможное начало буровых работ на участке, документирование, отбор проб, лабораторные испытания, промежуточный анализ и составление отчета
- ТЭО (FS) - рабочий проект по выбранному варианту. Увеличение объема бурения, документирование, отбор проб, лабораторные испытания, окончательный анализ и составление отчетов



# Экологическая и социальная среда

- Предварительная оценка (SS) включает анализ имеющихся данных, посещение объекта, определение ключевых вопросов и составление отчета. Начало сбора исходных данных
- Для Пред-ТЭО (PFS) требуется значительно больший объем работ по охране окружающей среды, чем для ТЭО кондиций. Требуется фоновые исследования, что обычно не входит в ТЭО кондиций (напр., общественные слушания).
- ОВОС для Проекта аналогичен ТЭО (FS) (есть значительные различия), и данной оценки будет достаточно для отчетности по запасам в соответствии с JORC.



Местные и международные исследования могут значительно различаться. КЛ должно решить, являются ли вопросы по окружающей среде существенными

# Финансовая оценка

- Предварительная оценка (SS) включает обобщенную модель для «сбора частей в целое»
- Анализ потоков денежных средств в ТЭО кондиций или Проекте обычно бывает менее подробным по сравнению с Пред-ТЭО (PFS) / ТЭО(FS).
  - Нужны годовые потоки движения денежных средств на основании графика добычи
  - Моделирует закуп оборудования (нового, для поддержания, для замены)

Расчет NPV (чистой приведенной стоимости) чувствителен к годовому потоку денежных средств

- Важно оценить начальные капиталовложения, период строительства до начала добычи и годовых потоков денежных средств
- Для малорентабельных проектов может потребоваться большая степень детализации



# Цель Комплексной Экспертизы (Due Diligence)

Проверка ключевых фактов и планирование позволит инвестиционному решению быть осуществленным

- Аудит минеральных ресурсов и запасов для создания ежегодных отчетов
- Допуск ценных бумаг на фондовую биржу (CPR) – для мобилизации капитала
- Привлечение средств с помощью кредитного финансирования – проверка, подготовлено ли Технико-экономическое обоснование к уровню банковского учета
- Слияние и приобретение – что покупаем?
- Решения внутренних инвестиций – должны ли мы вложить капитал в новый проект?
- Усовершенствование бизнеса – технический или операционный, экономия затрат, повышение эффективности

Отчет должен четко сообщать:

- Всю доступную информацию
- Проверки, сделанные рецензентом
- Ограничения в проделанной работе
- Мнение рецензента о достоверности планирования
- Риски и Перспективы
- Предложенные корректировки

Отчет должен быть написан на четком и простом языке

- По возможности исключить профессиональные термины
- Фокусироваться на существенности



# Отчет компетентного лица (CPR)

- Цель: для понимания инвесторов
  - фактов и проекций
    - Тип рудного тела, эксплуатационные проблемы (расположение, климат, и т.д.), способ отработки, обогащения, операционные возможности, детали лицензий
    - Оценка Ресурсов и Запасов; Производственные планы; проекции капиталовложений
  - Уверенность в постановке задач компании (консервативная / оптимистичная / агрессивная)
  - Произведен для представления плана, для которого требуются финансы
  - Риски и перспективы (владелец акций должны знать про это всё):
    - Четко прописано влияние вероятностей возникновения рисков и их последствия
    - В идеале риски должны быть определены количественно, чтобы продемонстрировать существенные факты
- Лучше всего для клиентов выполнять поставленные задачи для создания доверия инвесторов
  - Сообщить клиенту, если ли планы не будут достигнуты
- NPV (Чистая Приведенная Стоимость) может быть не обнаружена
- Отчет
  - Подробный отчет : более подробный анализ, показанный клиенту и другим советникам, но не включенный в отчет для котировки ценных бумаг (Listing Particulars)
  - Краткий отчет: итоговая версия ключевых фактов включена в отчет для котировки ценных бумаг (Listing Particulars)
- CPR должен согласовываться с заявлением в конце отчета для котировки ценных бумаг (Listing Particulars)
  - Потребность рецензировать главу отчета котировки ценных бумаг
  - Клиент зачастую должен утвердить корректировки SRK

# Привлечение средств с помощью кредитного финансирования (Debt finance)

Подобный CPR, но более фокусируемый на рисках

- Потребность присвоить значение материальным рискам
- Корректировки для FS (ТЭО) / LoMr(План эксплуатации рудника «ПЭР») обычно ключевой поставляемый компонент для банков, для рассмотрения заёмного капитала
- Ключевым вопросом всегда является FS(ТЭО) или LoMr (ПЭР) Действительно ли они пригодны к банковскому финансированию?
- Пересмотр ПЭР может требоваться
- Технические улучшения / дополнительная работа могут быть необходимыми
- Банк не начисляет никаких дополнительных процентов при увеличении прибыли

Банкиры делают акцент:

- Возможность возместить долги, когда цены ниже / стоимость выше / производительность ниже/позже
- Фокусируемый на достоверности в первые годы
- Экономика проекта может оказывать влияние на расходы по займам

Банки должны знать – сможет ли проект возратить ссуду?

# Слияние и приобретение (Mergers & Acquisition)

- Больше фокусируется на сценариях – какие проблемы выявлены у рудника? Например, разубоживание, уменьшение содержания и т.д.
  - Базовый сценарий (предназначается для собственных проекций)
  - Увеличение прибыльности акций
  - Совместное производство для экономии затрат
- Требуется присвоения значений для рисков и перспектив
- Результаты, вероятнее всего, должны быть совместно использованными с целью для объяснения причин любого различия в оценке:
  - Модель должна быть ясной
  - Параметры должны быть очевидны и просты для изменений
  - Не забывать что замена большого количества параметров может повлиять на заключительные результаты и уменьшить достоверность модели

# Внутренние инвестиционные решения (Internal Investment Decisions)

- Может быть более опасным например, когда клиент желает построить рудник на основе прогнозных ресурсов
- Основная цель состоит в том, чтобы проверить методологии и используемые предположения
  - Были ли рассмотрены все альтернативы (включая бездействие)?
  - Действительно ли параметры разумны?
  - Разумен ли метод оценки влияние различных альтернатив? Было ли проведено достаточно исследований для оценки алтернатив
    - ✓ Если существуют альтернативные решения, оценка должна рассмотреть NPV (ЧПС) каждой альтернативы
- Было ли рассмотрено полное влияние на затраты?

Это может быть ненадежно – внутренние решения не должны следовать за стандартами например, JORC

# Ключевые проблемы полученные от проверок (1)

- Часть месторождения находится вне лицензированной области для добычи. Нет никакого оправдания для этого.
- FS или LOMr сгенерирован без этапа PFS, и поэтому никаких вариантов исследования не было выполнено. Исследования вариантов жизненно важны для извлечения большей выгоды из проекта.
- SRK не согласен с оценкой запасов. Например, техническая работа не сделана в соответствии с Кодексом JORC даже при том, что автор утверждает, что это так. Независимые рецензенты по оценкам JORC крайне необходимы
- SRK не согласен с оценкой запасов. Например, у консультантов, готовящих оценки связанные с фактором разубоживания не имеют соответствующего опыта. Должны использоваться опытные и квалифицированные профессионалы
- Главный офис стратегического плана шахты не имеет никакого отражения действительности о своем объекте. Правильное планирование срока службы шахты должно быть подготовлено после консультаций со штатом этого объекта
- Срок службы шахты запланирован, по содержаниям и объемам руды, но не имеет никаких капитальных затрат для поддержки этого. Для создания отчетов о запасах должен быть план, детализированный до уровня PFS.
- Изменение в типе руды например, окисленные сульфиды не имеет достаточных значений в модели. Изменения должны быть запланированы.

## Ключевые проблемы полученные от проверок (2)

- Затраты не основаны на квотах или находятся в формате, который не может контролироваться. Для проекта, который будут считать 'пригодным к банковскому учету', для всех данных должен быть журнал контроля.
- LoMr не детализирован достаточно для представления проходки / подготовительных работы требуемых чтобы запустить проект. Некоторые консультанты подготавливают документы маркировали 'пригодным к банковскому учету', когда они не являются таковыми.
- Финансовая модель не детализирована достаточно для поддержки финансирования проекта. Период окупаемости ссуды должен быть представлен ежемесячно или ежеквартально.
- Металлургические испытания не является представительными для рудного тела. Для разработки схемы технологического процесса, пробы должны отразить материал, который будет обработан.
- Полевые исследования объекта были выполнены в недостаточном объеме для поддержки проектирования. Существенные геологические, геотехнические, гидрогеологические и геохимические полевые исследования должны быть завершены для поддержки FS или LoMr
- Проект, не совместимый с локальными или международными правовыми нормами по охране окружающей среды / передовыми практиками. Даже если локальные законы не нарушены, кредиторы очень чувствительны к проблемам охраны окружающей среды и социальным вопросам.



# Спасибо за внимание!