



А.О. Соболев

канд. г.-м. наук, директор департамента геологического аудита и консалтинга, эксперт ОЭРН, ЗАО «ТОМС инжиниринг»
alexandr.sobolev@tomsgroup.ru

Подходы в работе на всех этапах создания горнорудного предприятия

Статья 2.

Геологоразведочные работы и проблема минимизации геологических рисков

Рассмотрено выполнение геологоразведочных работ в рамках комплексного подхода к развитию и освоению горных объектов, оценка результатов ГРП при формировании нового актива производственной деятельности горнодобывающей компании, минимизация затрат на каждом этапе ГРП и оценка геологических рисков.

We consider an integrated approach to development and exploration of mining facilities, evaluation of exploration in the formation of a new asset production activities of mining companies to minimize costs at every stage of exploration and evaluation of geological hazards.

Ключевые слова: комплексный инжиниринг, горные объекты, геологоразведочные работы, риски геологоразведочного проекта, минимизация затрат.

Keywords: integrated engineering, mining objects, geological exploration, risk of exploration program, cost minimization.

Отличием отечественной горно-геологической отрасли от мировой является почти полное отсутствие самостоятельных частных геологоразведочных компаний. ТОМС в своей работе старается восполнить данный пробел, используя комплексный подход к развитию и освоению горных объектов, самостоятельно выполняя весь необходимый инвесторам и недропользователям спектр работ и принимая на себя сквозную ответственность за проекты, начиная с геологической разведки месторождений и утверждения их запасов до запуска обогатительных фабрик.

Стадийность геологоразведочных работ (ГРП).

Согласно принятой в РФ практике, геологическое изучение недр подразделяется на этапы и стадии, для каждой из которых

рекомендательно определены объекты геологических исследований и получаемые результаты. В **табл. 1** приведена отражающая опыт ТОМС схема оценки результатов геологоразведочных работ при формировании нового актива производственной деятельности горнодобывающей компании. На схеме отражены узловые точки этого процесса.

Опыт специалистов компании при ГРП на золоторудных месторождениях показывает, что первая количественная оценка содержания и запасов руды на поисковой стадии может быть осуществлена, когда в центральной части выявленного потенциального месторождения будет пробурено 6-8 рудных скважин. При этом погрешность определения содержания для месторождений жильного и жильнообразного типа составляет 50-70%, для объектов типа минерализованных и штокверковых

зон – 40-60%. Погрешность определения запасов руды колеблется от 40 до 60%. Таким образом, установленные погрешности по результатам поисковых работ первого этапа позволяют только отбраковать рудопроявления, не представляющие промышленной ценности, и выявить потенциальные месторождения.

Оценка результатов поисковых работ первого этапа проводится по нескольким сценариям, обеспечивающим максимальное снижение финансовых рисков следующего этапа геологических исследований, которыми учитываются однозначно отрицательные выводы, неоднозначные выводы (с временной приостановкой работ для экспертной оценки экономической значимости объекта) или положительные выводы.

При подведении итогов второго, оценочного этапа крайне важно не переоценить запасы потенциального месторождения. Для этого применяются корректирующие коэффициенты подтверждаемости ресурсов категории P1 и запасов категории C2. Эмпирически установлено, что на месторождениях золота для прогнозного учета ресурсов категории P1 в запасах категории C1 нужно использовать коэффициент 0,4-0,5, а запасов категории C2 в запасах категории C1 – коэффициент 0,8.

Геологические риски при проведении ГРР.

Инновационным подходом ТОМС к геологоразведке является минимизация затрат на каждом этапе и оценка геологических рисков. Под геологическим риском понимается возможный финансовый ущерб от неподтверждения запасов. Вероятность риска зависит от группы сложности геологического строения месторождения и от стадии проведения ГРР.

В отечественной практике ГРР вероятность геологического риска по стадиям работ для месторождений благородных металлов 2-й и 3-й групп сложности оценивается следующими величинами: поисковые работы – 0,9; оценка месторождений – 0,7-0,8; разведка месторождений – 0,4-0,5.

Основные риски и способы их минимизации представлены в *табл. 2*.


Однако главным успехом геологоразведки является человеческий фактор. «Сущность геологоразведочных программ, максимизирующих шансы на открытие месторождения, по-прежнему заключается в творческой, практической геологической работе в поле, предпочтительно осуществляемой сезонными специалистами, которые в буквальном смысле ценятся на вес золота» (Р. Силитое, сайт «Вестник золотопромышленника»). 

Таблица 1



Таблица 2

№ п/п	Наименование рисков	Способы минимизации рисков
Инфраструктурные риски и ожидаемые запасы месторождения		
1	Отдаленность объекта, плохая инфраструктура, отсутствие потенциальных недропользователей-разработчиков (покупателей) объекта после разведки.	Знание перспективных планов развития региона (ж/д и авто дороги, ЛЭП и др.), ведущих горнодобывающих компаний, горно-обогатительных комбинатов, возможный предварительный контакт с ними на стадии выбора объекта.
2	Запасы месторождения.	Представление об ожидаемых запасах месторождения в данной инфраструктурной обстановке для его целесообразной отработки.
Геологические риски		
3	Ошибки, связанные с неполнотой и недостоверностью исходной геологической информации.	1. На этапе подготовки проекта – получение всех имеющихся геологических материалов отчетов и документов и их наиболее полная проработка; привлечение геологов, ранее работавших на объекте. Экономия денежных средств на анализ геологической информации и оплаты трудовых соглашений приводит к намного большим потерям в дальнейшем. 2. Наличие в команде специалистов-геологов с хорошим знанием геологии и металлогении региона и многолетним опытом работы в нем.
4	Неправильные подходы к организации и проведению поисково-разведочных работ. Неподтверждение прогноза о наличии на участке минерализованных зон.	1. Использование современных апробированных методов поисков и разведки полезных ископаемых, привлечение к работам высококвалифицированных специалистов и подрядчиков. После анализа геологических материалов (в т.ч. космо-, аэро- и др.) – создание геолого-поисковой модели, применение методик выделения «структурных ловушек» и т.п. 2. Бурение современной техникой, желателен специализированной компанией, проведение аналитических исследований проб в сертифицированных и авторитетных аналитических центрах. 3. Наличие высококвалифицированной команды специалистов-геологов, обладающих опытом геологоразведки, их достаточная численность. Необходимо иметь геологов-менеджеров, поисковую геологическую группу, разведочную геологическую группу. Экономия на хороших специалистах и уровнях их оплаты недопустима. 4. Необходимость соблюдения стадийности проведения полевых поисково-оценочных работ с возможным совмещением этапов. Внесение корректив в планы этапов по результатам полевой и камеральной стадий предыдущих этапов. 5. Последовательное бурение заверочных скважин в перспективных зонах с учетом прогноза продуктивной минерализации с принятием решения на месте работ.
5	Недооценка экономической целесообразности разработки месторождения.	1. После получения первых рудных проб - предварительные технологические исследования для разработки возможной схемы обогащения. 2. Составление предварительных технико-экономических соображений (ТЭС); по мере получения объективных данных о запасах составление предварительного технико-экономического обоснования (Пред-ТЭО) (Preliminary feasibility study (PFS)). 3. С самого начала разведки применение современного трехмерного геолого-экономического программного обеспечения с оперативным внесением в базу данных всех результатов бурения и опробования. 4. Оптимально – ориентация на карьерный способ отработки месторождения.
Финансово-экономические риски		
6	Недостаточные объемы финансирования поисково-оценочных работ.	1. Детальная проработка плана поисково-оценочных работ, его оптимизация, бюджетирование с учетом понимания рыночных цен на сервисные геологоразведочные услуги; проведение независимых экспертизы и аудита геологоразведочного проекта. 2. Формирование у инвестора проекта полных представлений о размере средств, вкладываемых в геологоразведочные работы для достижения поставленных целей. 3. Выбор подрядчиков бурения на конкурсной основе, исходя из оптимальных соотношений цена/качество. 4. Оптимизация плана работ на каждый последующий этап в рамках утвержденного бюджета. 5. Полное финансирование буровых работ и аналитических исследований ядра. Недопущение поэтапного финансирования. 6. Оптимизация затрат на поисково-оценочные работы за счет использования собственной карьерной техники (в случае принятия решения о реализации планов попутной добычи).
Юридические и политико-административные риски		
7	Невыполнение условий лицензии предыдущими недропользователями, возможные претензии со стороны Росприроднадзора и Роснедра.	1. Всесторонний аудит объекта (Due Diligence) перед его покупкой. 2. Обеспечение постоянной отчетности и контактов с региональными отделениями Роснедра и Росприроднадзора. 3. Минимизация воздействия на окружающую среду, контакты с экологами, разработка ОВОС.
8	Административные проблемы при получении разрешительной документации и сложности с проведением последующих геологоразведочно/добычных работ.	1. Своевременное оформление и предоставление необходимых документов квалифицированным персоналом, имеющим опыт аналогичных проектов.
Риски ликвидности объекта после его разведки и утверждения запасов		
9	Падение цен на добываемое сырье.	1. Тщательная всесторонняя подготовка геолого-экономического обоснования разработки объекта и его капитализации.
10	Неподтверждение ожидаемых запасов, рентабельности отработки данного типа руд.	1. Тщательный анализ геологических материалов, правильная технология стадийной разведки, экономический анализ на каждой стадии разведки.
11	Продажа объекта за неадекватную цену, низкая капитализация объекта.	1. Качественная разведка и утверждение максимальных запасов/ресурсов в ТКЗ/ГКЗ. 2. Аудит запасов/ресурсов по кодексу JORC. 3. В случае наличия иностранного партнера – выход на размещение акций на канадских или австралийских биржах. 4. Рассмотрение вопроса о попутной добыче, для частичной окупаемости затрат геологоразведочные работы. 5. Привлечение партнеров для долевого финансирования, получение банковских кредитов.
12	Отсутствие профильного покупателя или небольшой интерес к объекту.	1. В случае постановки цели – только капитализации объекта – постоянный подбор возможного покупателя (см.п.1). 2. Грамотный PR на всех стадиях развития проекта, широкое освещение объекта на сайте компании.