

УДК 65.011.12

С.В. Корнилков, О.В. Славиковский

**ОБЩИЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД
К ФОРМИРОВАНИЮ СТРАТЕГИИ ПОДДЕРЖАНИЯ
И РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ
КРУПНОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ**

Семинар № 12

За последние 15-20 лет структура запасов большинства крупных горнодобывающих предприятий Урала претерпела значительные изменения в связи с отработкой, прекращением финансирования геологоразведочных работ, а также изменением требований к качеству добываемого сырья. В результате значительное количество предприятий ощущают его дефицит, требующий восполнения. Обоснование размещения перспективной рудной базы горно-обогатительного предприятия осуществляется в условиях неопределенности исходных данных, что обусловлено достаточно большим количеством объектов-месторождений, подлежащих отработке или предварительному доизучению с разной величиной и степенью достоверности запасов.

Для каждого оцениваемого месторождения характерны: неодинаковый минеральный и качественный состав руд, определяющий их обогатимость, разная инфраструктурная обустроенность предполагаемых или действующих районов разработки и природно-экологические условия ведения горных работ. Кроме того транспортирование добытого полезного ископаемого к местам переработки, т.е.

магистральные и сборочные перевозки могут осуществляться по-разному и в разных объемах, в зависимости от глубины предварительного обогащения на местах.

Необходимость согласования значительного количества ограничений при формировании стратегии поддержания рудной базы горно-обогатительного предприятия обуславливает порождение значительного количества вариантов. Поэтому одной из главных задач является обоснование методики целенаправленного поиска и генерирования вариантов последовательности отработки, освоения и разведки месторождений. На рис. 1 представлен общий порядок принятия решений при формировании таких стратегий.

Наиболее приемлемой последовательностью действий, обеспечивающей получение достаточно надежных вариантов, является совместная оценка заданных потребительских свойств конечной продукции, а также технологий добычи и обогащения руд конкретных оцениваемых месторождений, которая может быть реализована в виде нескольких последовательно реализуемых этапов (рис. 1).

При установленной потребности в продукции горного предприятия на

Требуемый объем производства готовой продукции

	Анализ известных месторождений и рудопроявлений. Оценка технологий добычи	Анализ технологий переработки минерального сырья и производства готовой продукции
1. Предварительный анализ минерально-сырьевой базы	Оценка достоверности данных. Отбраковка объектов МСБ по условиям разведанности	Оценка технологий получения готовой продукции и ее минеральной структуры
2. Выявление системообразующих элементов минерально-сырьевой базы предприятия	Оценка способов и технологий отработки месторождений, горно-технических возможностей и качества добываемых руд	Анализ технологических балансов обогащения руд обследованных месторождений.
3. Формирование крайних вариантов очередности вовлечения в отработку месторождений	Оценка предпочтительности и очередности отработки обследованных месторождений	Обоснование ограничений на объем и качество добываемой сырой руды
4. Предварительное формирование стратегий поддержания МСБ предприятия	Технологическая оценка графиков добычи и погашения разведанных запасов	Обоснование объемов и технологий переработки сырой руды и промпродукта
5. Формирование программы геологоразведочных работ	Оценка объемов и очередности разведочных работ на перспективных участках	Прогноз технологий переработки минерального сырья, в т.ч. техногенного
6. Инвестиционные предложения по реализации программы развития МСБ	Технико-экономическая оценка вариантов распределения во времени объемов добычи, горно-капитальных и геологоразведочных работ, маршруты транспортирования и пр.	

Рис. 1. Порядок направленного поиска стратегий поддержания и развития минерально-сырьевой базы горно-обогатительного предприятия

первом этапе работ осуществляется предварительный анализ известных объектов, которые могут слагать минерально-сырьевую базу предприятия. Первичная отбраковка осуществляется списком, с ранжированием по степени разведанности объектов и их готовности к освоению.

На этапе выявления системообразующих элементов минерально-сырьевой базы предприятия производится обоснование главных параметров добываемых и перерабатываемых объектов. Определяется способ и примерная глубина отработки, ориентировочная производительность горно-

Месторождение	Ранговая оценка	Запасы, млн. т	Способ отработки. Направление инвестиций
Собственно Естюнинское	18	161	Подземный. Новое строительство, реконструкция
Ново-Естюнинское	15	107	
Осокинско-Александровское	15	36	Открытый. Доразведка, реконструкция
Гороблагодатское	14	86	Подземный. Реконструкция
Песчанское	14	66	Подземный. Приобретение сырой руды, долевое участие в реконструкции, строительство установки для экстрагирования серы
Высокогорское	14	35	Подземный. Доразведка, вскрытие глубоких горизонтов
Валуевское	14	4,7	Открытый. Возобновление отработки
Северо-Гороблагодатское	12	101	Подземный. Новое строительство
Лебязинское	11	74	Подземный. Вскрытие глубоких горизонтов, компенсация за снос объектов в зоне обрушения
Третье Северное	9	16/34 ^{*)}	Комбинированный. Освоение непромышленной территории
Большереченское	9	14,5	Открытый. Освоение непромышленной территории

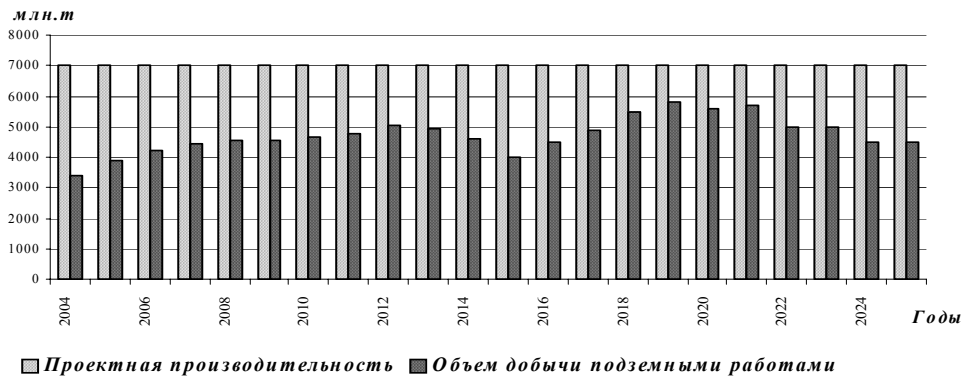
го предприятия, обрабатывающего анализируемый элемент МСБ, предварительно оцениваются его обогатительные свойства. Производительность предприятия устанавливается по данным проектных или предпроектных проработок, или ориентировочно принимается максимальной по горно-техническим факторам. Показатели извлечения полезного ископаемого в концентрат по каждому объекту рассчитываются на основании технологических балансов, установленных опытным путем, или принимается по данным переработки руд аналогичных месторождений.

На основании таких исследований устанавливается перечень объектов – элементов МСБ, в наибольшей степени влияющих на достижение требуемого результата – выпуска готовой продукции с требуемыми качественными показателями.

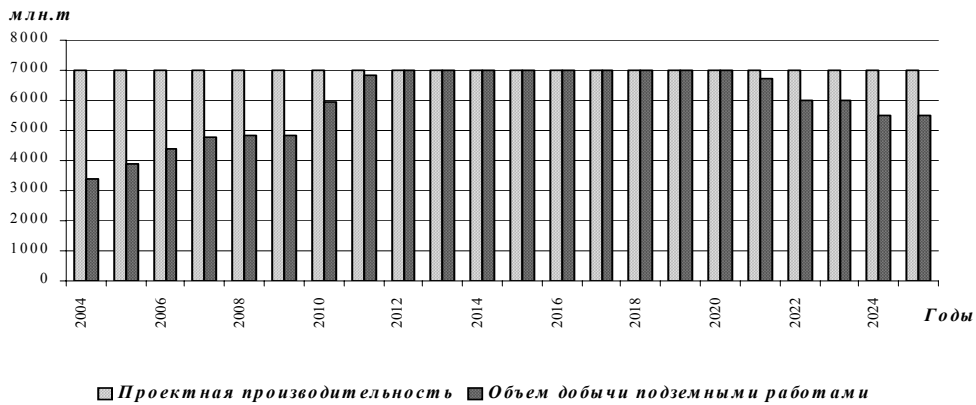
Формирование краевых вариантов очередности вовлечения в отработку месторождений достигается построением прогнозных календарных графиков погашения запасов, обосновывающих ряд ограничений на разрабатываемую стратегию поддержания МСБ, в т.ч. основной способ добычи; содержание полезного компонента в сырой руде и ежегодный объем добычи, обеспечивающий выпуск требуемого объема продукции; вовлечение в переработку шихтуемых добавок в виде некондиционного сырья, техногенных отходов и пр.

Для примера на рис. 2 приведены варианты календарных графиков развития производственной мощности ВГОК при условии, что шх. Ново-Естюнинская строится в соответствии с проектом Уралгипроруды в течение 15 лет или строится в соответствии с рекомендациями ИГКОН РАН в течение 7 лет.

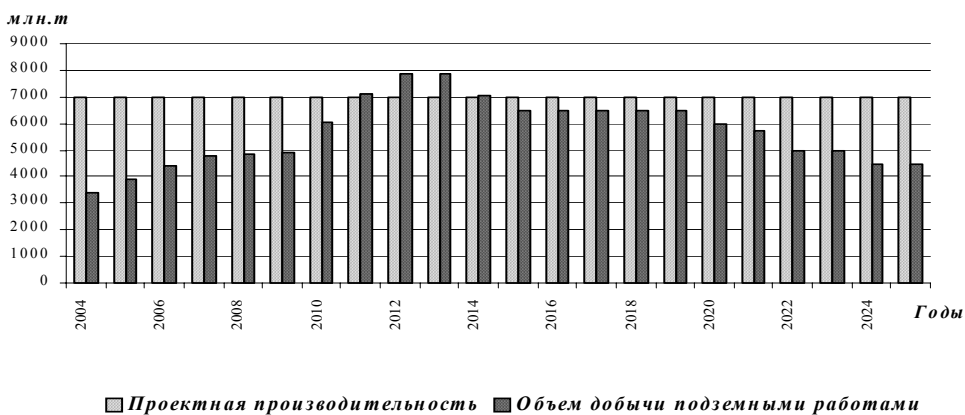
Строительство шахты Ново-Естюнинская (15 лет)



Строительство ш. Ново-Естюнинская (7 лет)



Строительство ш. Ново-Естюнинская (10 лет)



Анализ указанных вариантов поддержания заданной производственной мощности комбината свидетельствует о том, что срок строительства ш. Естюнинская может быть увеличен до 10-12 лет. Вместе с этим для поддержания установленного уровня производства как это следует из графиков в первый анализируемый период открытый способ отработки будет превалирующим.

Одной из наиболее ответственных задач данного этапа является обоснование очередности вовлечения в разработку месторождений. Предварительная оценка и отбраковка значительного числа вариантов была осуществлена с использованием ранговых оценок. При обоснованиях принята 3-балльная оценка: 0 баллов – низкая оценка; 1 балл – средняя оценка; 2 балла – высокая оценка.

Сумма рангов, характеризует по каждому из оцениваемых объектов МСБ: среднее содержание полезных и вредных компонентов в руде, подаваемой на обогащение; запасы полезного ископаемого дифференцированно для открытого и подземного способов разработки; производительность по полезному ископаемому; требования по специальной охране поверхности; нарушенность земель; удаленность предприятия; промышленную освоенность района работ и пр. Таким образом появляется возможность предварительной оценки качественных, количественных, технических, экологических и правовых условий вовлечения месторождений в разработку в сравнении с конкурирующими.

Для примера применительно к условиям Высокогорского ГОКа нами проведена ранжировка ряда месторождений по степени предпочтительности вовлечения их в эксплуатацию,

результаты которой представлены в табл. 1.

Стадия предварительного формирования стратегий поддержания МСБ предприятия связана прежде всего с организационной и технологической оценкой альтернатив, сформированных на предыдущем этапе работ. При этом анализу подлежат имеющиеся и предполагаемые к строительству добывающие и перерабатывающие мощности, динамика качественных показателей добываемого сырья, правовые основания для ведения горных работ, состояние проектной проработки каждого из элементов, слагающих перспективную МСБ и т.п. Такой анализ позволяет при необходимости сформировать и программу работ по геологическому изучению перспективных рудопроявлений и площадей, обеспечивающую восполнение запасов минерального сырья на перспективу. На этих же этапах оцениваются перспективные методы переработки и добычи, формирующие техническую политику предприятия.

Для отобранных стратегий, характеризующихся прежде всего различиями распределения во времени объемов добычи, горно-капитальных и геологоразведочных работ, маршрутах транспортирования сырья и промпродукта и пр., производится экономическая оценка. Наиболее сложным моментом в таких расчетах, как показал опыт, является обоснование исходных удельных экономических показателей, которые могут быть приняты по аналогам и фактическим данным действующих предприятий, по данным ранее выполненных проектных работ с учетом коэффициентов-дефляторов, с использованием корреляционных моделей и т.п. В любом случае долгосрочный прогноз имеет достаточно большую погрешность, поэтому варианты стратегий,

отличающиеся не более чем на 10-15 % могут быть признаны равнозначными. Проведенный экономический анализ является базой для разработки мероприятий и рекомендаций по сокращению текущих издержек производства, снижению капитальных вложений в новое строительство, оптимизации расходов на геологоразведочные работы и пр.

Предложенный подход апробирован при разработке стратегии поддержания рудной базы Высокогорского ГОКа, показал достаточную надежность при одновременном снижении трудоемкости выполнения работ в условиях значительной неопределенности исходных данных.

ГИАБ

Коротко об авторах

Корнилов С.В. – проф., д.т.н., Институт горного дела УрО РАН,
Славиковский О.В. – проф., д.т.н., Уральский государственный горный университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 12 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. *В.В. Мельник*.



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛИ И СПЛАВОВ»			
ЛЕБЕДЕВ Иван Феликсович	Исследование процессов разделения минералов различной плотности в воздушно-песчаном потоке и разработка новых аппаратов пневмосепарации	25.00.13	к.т.н.