УДК 658.013

Ю.В.ЛЮБЕК, Н.В.СТОЛБОВСКАЯ
Санкт-Петербургский государственный горный институт (*технический университет*)

МОНИТОРИНГОВЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Благосостояние России, в том числе ее экономический и научно-технический потенциал, связано, прежде всего, с развитием минерально-сырьевого комплекса. Рынок минерального сырья стал более динамичным, что требует новых подходов к управлению: на первый план выходят экономические, рыночные критерии эффективности, повышаются требования к гибкости. Нередко внешние условия заставляют современные горные предприятия превращаться во все более сложные системы. Для обеспечения управляемости таких систем необходимы новые методы, механизмы, соответствующие внешней и внутренней среде горного предприятия. Одним из таких механизмов является система мониторинга, сформированная на горном предприятии. Такая система позволит периодически оценивать состояние минерально-сырьевой базы горного предприятия, формулировать перспективы ее развития, разрабатывать инвестиционные планы на случай возникновения непредвиденных обстоятельств, разрабатывать стратегию, которая позволит предприятию достигнуть целей и превратить потенциальные угрозы в свои сильные стороны.

Well-being of Russia and its economic and research potential are originally dependant on the development of the mineral and primary raw material complex. The mineral market has become more competitive, which requires innovative approaches in management as economic and market criteria are becoming critically important and the need for flexibility is rising. Quite often external conditions force modern mining companies to transform into more complex entities. New methods and procedures which would be meeting both internal and external needs of the mining enterprise are required to secure control over these complexes. The system of monitoring introduce at a mining company is one of such mechanisms. This system helps to carry out regular assessment of the mineral balance of the company, to shape prospects of the company's development, to develop investment plans for unforeseen complications and to work out strategies to help the company reach its targets and transform potential threats into its advantages.

Рыночная экономика требует новых подходов к управлению: на первый план выходят экономические, рыночные критерии эффективности, повышаются требования к гибкости. Экономическая среда в настоящее время крайне нестабильна. Нередко внешние условия заставляют современные горные предприятия превращаться во все более сложные системы. В последнее время в российской экономике наблюдаются процессы концентрации банковского и промышленного капитала, объединения предприятий в холдинги, финансово-промышленные группы. Этот процесс нарастает и исследователи прогнозируют, что в начале XXI в. в России будет 200-250 крупных промышленных групп [1]. Для обеспечения управляемости таких систем необходимы новые методы, механизмы, соответствующие внешней и внутренней среде предприятия. Одним из таких механизмов является система мониторинга, нацеленная на исследование объектов (предприятий, их объединений), характеристики интенсивности развития объектов и оценку их побочного влияния на развитие других производств.

Мониторинговый анализ деятельности горного предприятия целесообразно проводить в целом по предприятию для оценки общей ситуации и более детально – по подразделениям до конечного продукта. Поскольку многие горные предприятия в настоящее время являются диверсифицированными по технологическому признаку, формирование

структур, построенных по принципу бизнес-единиц, и проведение в них мониторингового анализа, является актуальной задачей [3]. При этом бизнес-единицы следует рассматривать как производственно-коммерческие подразделения, объединяющие все виды деятельности по производству и реализации определенного вида продукта. Независимо от масштаба мониторингового анализа в нем должна быть отражена рыночная ситуация: позиции предприятия на рынке и конкурентоспособность продукции.

Кроме того, мониторинговые показатели должны освещать различные стороны деятельности предприятия (производственную, экономическую, социальную, экологическую). Поэтому проведение мониторингового анализа предполагает выделение и оценку блоков показателей, соответствующих определенным аспектам деятельности предприятия. Для предприятий горной промышленности особым блоком мониторинга является анализ состояния минерально-сырьевой базы. Целью проведения ресурсного мониторинга является систематизация полных и достоверных данных о сырьевой базе предприятия, необходимых для планирования геолого-разведочных, подготовительных и эксплуатационных работ, капитального строительства и для разработки мероприятий по рациональному и комплексному использованию запасов полезного ископаемого [2, 6]. Показатели ресурсного мониторинга, представленные в таблице, – комплексные по содержанию, сочетают в себе способы и результаты эксплуатации полезных ископаемых в пределах горного отвода предприятия.

В качестве основных исходных показателей рекомендуется применять следующие: коэффициент извлечения полезного ископаемого из недр, коэффициент изменения качества полезного ископаемого, коэффициент извлечения количества.

Коэффициент извлечения из недр полезного компонента является синтезирующим показателем. Он одновременно отражает потери полезного ископаемого в недрах из балансовых запасов и частично компенсирующее эти потери привнесение полезного ископаемого с примешиваемыми породами. Показатели качества добытого полезного ископаемого необходимы для технико-экономического расчета и анализа производственных процессов на горном предприятии. Коэффициент извлечения количества может быть выражен и как произведение коэффициентов извлечения по технологическим стадиям горного и горно-металлургического производства – добыче, обогащению, металлургическому переделу [5].

Основными расчетными показателями при оценке экономических последствий потерь являются показатели возмещения. В таблице представлена схема расчета возмещения, которое вначале оценивается по стадиям технологического процесса, затем определяется показатель суммарного возмещения. Размер возмещения, получаемого за повышенные потери, как и ценность теряемого полезного ископаемого, оказывает решающее влияние на экономические последствия потерь. Если ценность потерянного полезного ископаемого больше получаемого возмещения, то имеет место экономический ущерб, вызванный потерями; если наоборот – выгода от допущенных потерь. В качестве критерия экономической эффективности использования недр выступает показатель прибыли на 1 т балансовых запасов, поскольку выражает зависимость размера получаемой прибыли от степени полноты извлечения полезного ископаемого из недр. Если имеют место инвестиции в добычу и переработку полезного ископаемого, то показатель изменения прибыли выражает экономическую эффективность не только использования недр, но и инвестиций [5]. Предлагаемые показатели позволяют достоверно оценивать экономические последствия, вызываемые неполнотой извлечения и снижением качества полезного ископаемого при добыче, что особенно важно при проведении мониторингового анализа.

Кроме того, для эффективной работы горного предприятия необходимо правильно обосновать нормативы и резервы собственного и привозного сырья. Недостаток собственного сырья (подготовленных и готовых к выемке запасов) на той или иной стадии в ряде

Показатели ресурсного мониторинга

Показатель	Обозначение	Источник или формула для получения исходных данных
Балансовые погашенные запасы, т	Б	По данным подсчета запасов
Обеспеченность балансовыми запасами, год	Т	То же
Содержание полезных компонентов в балансовых запасах, %	c	»
Добыто полезного ископаемого (ПИ), т	Д	По данным учета или по проекту
Содержание полезных компонентов в добытом ПИ, %	a	По данным опробования
Коэффициент разубоживания, доли ед.	p	$p = c - a / c$
Коэффициент изменения качества, доли ед.	$K_к$	$K_к = a / c$
Коэффициент извлечения ПИ из недр, доли ед.	$K_н$	$K_н = Да / Бс$
Коэффициент извлечения количества, доли ед.	$K_{кол}$	$K_{кол} = K_н / K_к$
Валовая ценность 1 т балансовых запасов, руб.	$Ц_б$	$Ц_б = Ц_т / K_к$, где $Ц_т$ – оптовая цена товарного ПИ (применяется для горючих и нерудных ПИ)
Себестоимость добычи 1 т ПИ по руднику, руб.	$С_д$	По фактическим или проектным данным
Себестоимость транспортирования 1 т ПИ, руб.	$С_{тр}$	То же
Себестоимость переработки 1 т ПИ (обогащение, металлургический передел), руб.	$С_{пер}$	»
Себестоимость (товарная) добычи, транспортирования, переработки 1 т ПИ, руб.	$С_{тов}$	$С_{тов} = С_д + С_{тр} + С_{пер}$
Затраты на разведку 1 т запасов, руб.	$З_р$	$З_р = \rho Ц_б$, где ρ – доля затрат на геологоразведку в оптовой цене
Недоизвлечено ПИ, т	$Б_п$	$Б_п = Б(K_{н1} - K_{н1})$*
Полная себестоимость добычи, транспортировки и переработки 1 т балансовых запасов, руб.	$С_б$	$\tilde{N}_{á} = \tilde{N}_{òîâ} \frac{1}{K_{ê}}$
Ценность 1 т потерянных запасов, руб.	$ц_{п1}$	$ц_{п1} = Ц_б - С_{б1}$
Возмещение за потери на снижение себестоимости добычи 1 т балансовой руды, руб.	$в_д$	$â_{ä} = \tilde{N}_{á1} \frac{1}{K_{ê1}} - \tilde{N}_{á2} \frac{1}{K_{ê2}}$
Возмещение за потери на снижение себестоимости транспорта 1 т балансовой руды, руб.	$в_{тр}$	$â_{òð} = \tilde{N}_{òð1} \frac{1}{K_{ê1}} - \tilde{N}_{òð2} \frac{1}{K_{ê2}}$
Возмещение за потери на снижение себестоимости переработки 1 т балансовой руды, руб.	$в_{пер}$	$â_{ïåð} = \tilde{N}_{ïåð1} \frac{1}{K_{ê1}} - \tilde{N}_{ïåð2} \frac{1}{K_{ê2}}$
Возмещение за потери на снижение потерь полезных компонентов при переработке, руб.	$в_и$	$в_и = Ц_б(И_2 - И_1)$, где И – коэффициент извлечения полезного компонента в процессе переработки
Суммарное возмещение за потери – всего, руб.	$в_п$	$в_п = в_д + в_{тр} + в_{пер} + в_и$
То же в расчете на 1 т потерянных запасов, руб.	$â'_ï$	$â'_ï = â_ï \frac{K_{i2}}{K_{i1} - K_{i2}}$
Экономические последствия потерь в расчете на 1 т потерянных запасов, руб.	$э_п$	$ý_ï = ö_{ï1} - â_ï \frac{K_{i2}}{K_{i1} - K_{i2}}$
Прибыль на 1 т балансовых запасов, руб.	пр	$ïp = (Ö_{á} - \tilde{N}_{á})K_{i}$
Экономические последствия потерь в расчете на 1 т балансовых запасов, руб.	Δпр	$\Delta ïp = ý_ï (K_{i1} - K_{i2})$
Экономические последствия в расчете за все потерянное количество запасов, руб.	$Э_п(\Delta П_р)$	$Ý_ï (\Delta ïð) = ý_ï Á(K_{i1} - K_{i2}) = \Delta ïð Á$

* За основной (с индексом 1) принимается вариант с максимальным значением коэффициента извлечения полезного ископаемого из недр ($K_н$) и по отношению к нему подсчитывается количество недоизвлеченного полезного ископаемого (и прочие показатели) для всех других вариантов [5].

случаев приводит не только к невыполнению плана по добыче из-за ограниченности фронта работ, но и к снижению содержания полезных компонентов в добываемых рудах, а иногда и к повышенным потерям в недрах. С другой стороны, избыток запасов также не всегда оказывает положительное влияние на экономику предприятия, а иногда приводит к повышенным потерям полезного ископаемого [4, 6]. Размер подготовленных и готовых к выемке запасов должен быть тем меньше, чем богаче запасы и чем надежнее геологические данные об этих запасах. Это соотношение зависит также от изменения потерь и разубоживания руды в подготовленных запасах. Готовые к выемке запасы в условиях высокого горного давления должны быть сведены до минимума. С другой стороны, недостаточность подготовленных и готовых к выемке запасов может привести к снижению как производственной мощности рудника, так и содержания металла (ценности) в добытой рудной массе. Это снижение в каждом конкретном случае должно быть определено обязательно, так как без этого любой норматив запасов нельзя считать обоснованным [4].

Качество и объемы поставок привозного сырья также должны регулироваться. Необходимо полное и своевременное обеспечение предприятия сырьем, материалами в соответствии с действующими нормативами и заключенными договорами. Недостаток оборотных средств ведет к неполной загрузке производства и, как следствие, к потерям прибыли. Поставки с большим запасом предопределяют низкую оборачиваемость оборотных средств, ведут к замораживанию производства. Поэтому необходимо рационально управлять закупками и запасами, что непосредственно влияет на хозяйственное и финансовое состояние горного предприятия.

Таким образом, мониторинговый анализ состояния минерально-сырьевой базы горного предприятия позволяет периодически оценивать состояние и формулировать перспективы ее развития, а также создавать ситуационные планы на случай возникновения непредвиденных обстоятельств, разработать стратегию, которая позволит предприятию достигнуть целей и превратить потенциальные угрозы в свои сильные стороны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Контроллинг как инструмент управления предприятием / Е.А.Ананькина, С.В.Данилочкин, Н.Г.Данилочкина и др.; Под ред. Н.Г.Данилочкиной. М.: Аудит, ЮНИТИ, 1999.297 с.

2. *Лобанов Н.Я.* Экономика природопользования при добыче и переработке полезных ископаемых: Учеб. пособие / Ленинградский горный ин-т. Л., 1988. 92 с.

3. *Маркова В.Д.* Стратегический менеджмент: Курс лекций / В.Д.Маркова, С.А.Кузнецова М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Сибирское соглашение, 2000. 288 с.

4. Проектирование предприятий с подземным способом добычи полезных ископаемых: Справочник / А.С.Бурчаков, А.С.Малкин, В.М.Еремеев и др. М.: Недра, 1991. 399 с.: ил.

5. Технико-экономическая оценка извлечения полезных ископаемых из недр / М.И.Агошков, В.И.Никаноров и др.; Под ред. М.И. Агошкова. М.: Недра, 1974, 312 с.

6. Экономика природопользования: Учеб. для вузов / М.А.Ревазов, Н.Я.Лобанов, Ю.А.Маляров, В.З.Персиц. М.: Недра, 1992. 351 с.: ил.