© А.Н. Морев, 2005

УДК 622.271

А Н. Морев

ВЛИЯНИЕ МАНЕВРИРОВАНИЯ КАЧЕСТВОМ РУДОПОТОКА НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Семинар №12

Качественные характеристики полезного ископаемого являются одними из важнейших показателей влияющих на эффективную разработку месторождений. Доминирующей качественной характеристикой является содержание полезного компонента, варьирование которым приводит к существенному влиянию на функционирование горного предприятия. Работа горного предприятия с повышенным содержанием полезного компонента в рудопотоке, несомненно, увеличивает его экономическую эф-фективность. Необоснованное изменение со-держания полезного компонента в рудопотоке ведет к выборочной отработке месторождения, что может привести к его обесцениванию и наступлению неблагоприятных ситуаций для горного предприятия.

Однако предприятие должно обладать не только высокой прибыльностью, но и способностью преодолевать экономические труд-ности в будущем, т.е. жизнеспособностью. Под *жизнеспособностью* предприятия пони-мается *способность предприятия преодолевать экономические трудности.*

Критерием жизнеспособности служит относительная частота доживания до определенного момента жизненного цикла [1]. Для предприятия этим критерием является вероятный срок работы.

Для экономической оценки и оценки жизнеспособности были разработаны экономико-математические модели, в которых осно-вным являлся метод определения эффективности освоения месторождения в пределах вероятного срока функционирования горно-го предприятия. Он учитывает вероятность закрытия предприятия раньше проектного срока, что является более важным событием по сравнению не получения доходов [2].

Разработанные модели позволили определить области применения стратегии маневрирования качеством рудопотока. Установлено, что для малоценных месторождений с рентабельностью разработки не пре-вышающей 5–7 % целесообразно применять стратегию «обеспечение жизнеспособности». Условное обозначение стратегии «обеспече-ние жизнеспособности» подразумевает под собой повышение содержания полезного ком-понента в рудопотоке горным предприятием в периоды падения цен на минеральное сырье.

Для предприятий разрабатывающих высокоценное полезное ископаемое (внутрен-няя ставка дохода более 12 %), наиболее выгодной оказывается стратегия «в погоне за прибылью» при любой изменчивости цен на минеральное сырье. Использование которой, способствует получению дополнительной при-были. Условное обозначение стратегии «в по-гоне за прибылью» подразумевает под собой повышение содержания полезного компонента в рудопотоке горным предприятием в периоды роста цен на минеральное сырье.

Для предприятий со средней экономической эффективностью (внутренняя ставка дохода которых находится в пределах 7–12 %), добыча полезного ископаемого с постоянными качественными характеристиками, «ба-зовая» стратегия, обеспечивает устойчивое получение прибыли. Следует заметить, что «ба-зовая» стратегия обеспечивает горному предприятию устойчивое получение прибыли при изменчивости цен не превышающей 50 %.

Предприятиям, экономическая эффективность которых не превышает внутреннею ставку дохода в 7 %, при средней изменчивости цен (коэффициент вариации 30–50 %) наиболее оправданной является использование стратегии «обеспечение жизнеспособности». При исполь-

зовании которой, происходит не только повышение экономического эффекта, но и обеспечивается высокий уровень жизнеспособности. Этот эффект объясняется тем, что горнодобывающее предприятие в моменты роста цен жертвует дополнительной прибылью, которая могла бы быть получена за счет добычи полезного ископаемого с высоким содержанием полезного компонента. Тем самым, сохраняя свой по-тенциал, выраженный в полезном ископаемом с высокими качественными характеристиками для худших экономических условий.

При высокой изменчивости цен (коэффициент вариации более 50 %), наилучшие экономические показатели достигаются при осуществлении на горных предприятиях с низкой экономической эффективностью стра-тегии «в погоне за прибылью». Причем эта стратегия управления качеством рудопотока оказывается лучшей для предприятий различных по экономической эффективности.

Однако остаётся открытым вопрос: насколько возможно увеличивать содержание полезного компонента в рудопотоке без снижения жизнеспособности?

Для ответа на этот вопрос была разработана экономико-математическая модель, ключевая идея которой заключается в определении длительности периода функционирования горнодобывающего предприятия с повышенным содержанием полезного компонента в рудопотоке. Время работы горного предприятия с повышенным (выше среднего) содержанием полезного компонента в рудопотоке изменялось от года до половины расчетного срока. При этом учитывалось, что количество металла в запасах месторождения остается неизменным.

Было установлено, что рост изменчивости цены и увеличение степени варьирования содержания полезного компонента в рудопотоке является причиной сокращения вероятного срока работы горного предприятия (рис. 1.). Вероятный срок работы, относительно, может также охарактеризовать и полноту извлечения запасов полезного ископаемого. Таким образом, чем больше вероятный срок работы предприятия, тем полнее горное предприятие отрабатывает запасы полезного ископаемого.

В отличие от значений вероятного срока работы, когда с увеличением степени варьирования происходит его снижение, значения чистого дисконтированного дохода после некоторого спада, продолжают расти, но только при продолжительности варьирования содержанием полезного компонента в рудопотоке не более 50 %. Такая тенденция наблюдается и при небольшой изменчивости цен (рис. 2 *а*) и при сильной (рис. 2 *б*, *в*).

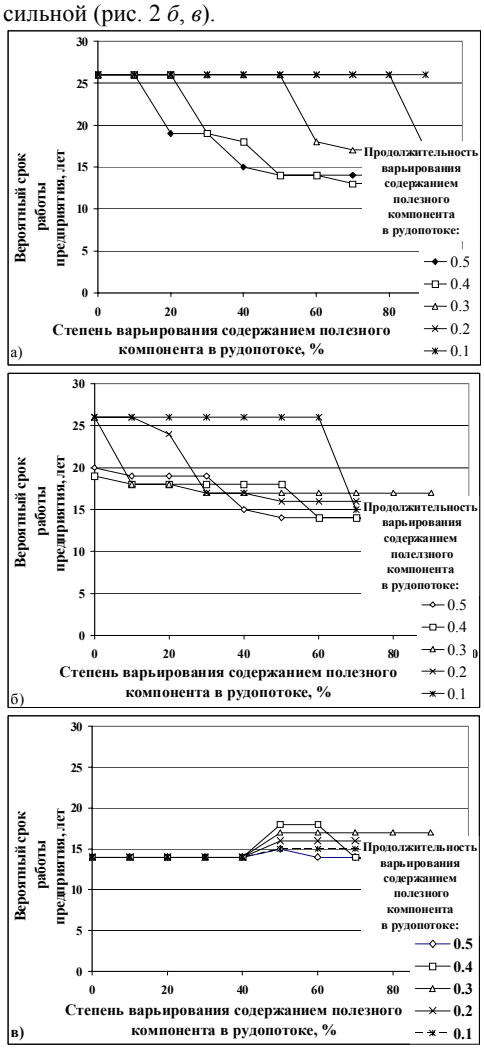

Рис. 1. Влияние степени и продолжительности варьирования содержанием полезного компонента на вероятный срок работы горного предприятия при среднем содержании полезного компонента в рудопотоке 0.009 доли ед. и коэффициенте вариации цены:
а) 20 %; б) 40 %; в) 70 %

Это объясняется ростом степени варьирования содержанием полезного компонента, с увеличением которой вероятность закрытия предприятия возрастает.

В связи с этим, продолжительность изменения содержания полезного компонента в ру-

допотоке для обеспечения предприятию высокой жизнеспособности в сумме не может превышать половины расчетного срока работы предприятия.

Рис. 2. Зависимость чистого дисконтированного дохода от степени варьирования содержанием полезного компонента в рудопотоке при изменчивости цен на минеральное сырье:
а) 20 %; б) 40 %; в) 70 %

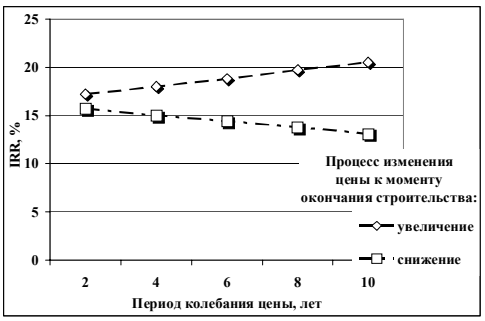

Рис. 3. Изменение внутренней ставки дохода в зависимости от периода колебания цен на минеральное сырье к моменту окончания строительства предприятия

Представленные зависимости были получены при периоде изменения цен на минеральное сырье два года. Влияния периода изменения цен на минеральное сырье на экономическое благосостояние предприятия представлено на рис. 3.

Экономическое состояние предприятия очень сильно зависит от того, на какой период изменения (увеличения или снижения) цен приходится окончание его строительства. Разный характер зависимостей определяется неодинаковой величиной доходов, получаемых в начальный период разработки. Чем больше предприятие работает в благоприятных условиях в начальный момент времени, тем больше получаемый доход от разработки месторождения. Таким образом, эффективность разработки месторождения определяется состоянием минерально-сырьевого рынка к моменту начала разработки месторождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Большая* советская энциклопедия. – «Новый диск». Электронное издание на 3-х CD, 2002. 2. *Пешков А.А.* Управление развитием горных работ на глубоких карьерах. / Под ред. акад. К. Н. Трубецкого – М.: ИПКОН РАН, 1999. – 321 с.

Коротко об авторах

Морев А Н. – (ИПКОН РАН).