

# РОЛЬ КОНДИЦИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Ю.А. Малютин

При любом экономическом устройстве государства специалисты всегда считали, что понятие “месторождение” является однозначно экономическим понятием.

При плановой экономике на практике под месторождением подразумевались выявленные запасы некондиционных и кондиционных руд, которые по количеству, качеству, горнотехническим условиям залегания, географическому положению могли обеспечить в определенный период рентабельную деятельность планируемого горнодобывающего предприятия, и из которых производилось для индустриального развития страны, необходимое запланированное количество металла.

В современном понимании под месторождением подразумеваются природные минеральные концентрации с выявленными внутри них запасами руд, которые по своему количеству, качеству, горнотехническим условиям залегания, географическому положению, могут при благоприятной мировой экономической обстановке обеспечить наиболее возможно высокую прибыльную деятельность сооружаемого горнодобывающего предприятия, при приемлемом для банка сроке окупаемости инвестиций. Успешная хозяйственная деятельность горнорудного предприятия на месторождении гарантирует получение прибыли для акционеров и обеспечивает максимально возможный уровень потока налоговых выплат в местные и региональные бюджеты.

Для того что бы участники горных проектов извлекали максимальную прибыль от своей деятельности необходимо экономическими расчетами определять реальные требования (кондиции) к качеству минеральных скоплений, содержащих полезные компоненты. Эти требования должны устанавливать возможность прибыльного производства из минеральных скоплений промышленных продуктов.

При традиционной оценке месторождений и подсчете запасов, практикуемом в нашей стране государственными учреждениями и унаследованной от плановой экономики, кондиции устанавливаются, для установления границ промышленного оруденения по содержаниям компонента в пробах. Главным показателем является минимальное промышленное содержание полезного компонента, которое рассчитывается экономически для больших блоков, из которых добыча будет продолжаться в течении года. Важным показателем является бортовое содержание полезного компонента в крайних пробах, при котором эти пробы включаются в промышленный контур внутри зоны минерализации, при этом оконтуривание самой зоны минерализации игнорируется.

В этом случае под термином “бортовое содержание” нужно понимать, что это “бортовое содержание компонента в рядовых пробах”, по которым определяется контур, ограничивающий промышленные минеральные концентрации. По среднему содержанию компонента в рядовых пробах, содержащихся в большом блоке, из которого добыча будет продолжаться в течении одного года, при сравнении среднего содержания с минимально промышленным, этот блок будет классифицирован как блок балансовых руд или как блок за балансовых руд.

Сейчас горнодобывающие компании имеют возможность самостоятельно заключать контракты на поставку потребителю промышленных продуктов. Следовательно, они несут ответственность и за кондиции, то есть только они на основании заключенных договоров решают с каким средним и бортовым содержанием будут работать в данном году. Однако, сложившаяся практика, говорит о том, что горнорудные предприятия формально один раз должны утверждать кондиции в государственных органах и работать по этим кондициям как при плановой экономике весь период отработки месторождения, независимо от экономической ситуации.

Кондиции являются основным понятием в горном бизнесе. Основным кондиционным показателем, определяющим количество и качество руды, которое поступает на обогатительную фабрику, является безубыточное бортовое содержание металла, от которого рассчитывается среднее содержание и достигаются экономические показатели предприятия. Безубыточное бортовое содержание металла зависит от цены производимого продукта (например, “концентрата”), затрат на обогащение с учетом извлечения компонента в концентрат и коэффициента разубоживания руды (то есть снижения качества руды, из-за присоединения к ней в процессе добычи минерализованной массы, с содержанием ниже бортового или пустой породы). В этом случае термин “безубыточное бортовое содержание” нужно понимать, не как “безубыточное бортовое содержание в рядовой пробе”, а как “безубыточное бортовое содержание в пробе большого объема, обеспечивающего работу обогатительной фабрики в некоторый период времени”. Такой “пробой” является “выемочная единица” и ее размер может соответствовать производительности обогатительной фабрики в смену, в сутки, в неделю и больше.

При традиционных способах подсчета запасов промышленные контуры рудных тел выделяются по бортовым содержаниям в пробах, средние содержания компонента в больших блоках так же рассчитываются по содержаниям в рядовых пробах.

Геостатистика позволяет нам перейти от содержаний в рядовых пробах к оценкам содержаний в блоках. Такой переход позволяет делать установленный эффект “дисперсия

– объём”. Эффект “дисперсия - объём” описывает уменьшение дисперсии содержаний компонентов, который случается, когда увеличивается объём пробы. В больших пробах, соизмеримых по объёму с объёмом “выемочной единицы” дисперсия компонента становится меньше, чем в рядовых пробах, так как невозможно представить, чтобы в такой пробе были только высокие концентрации компонента или только низкие. Один из лучших признанных алгоритмов сглаживания в мире является “kriging”, который был разработан Матероном, родоначальником геостатистики и который позволяет кроме оценки компонента еще и рассчитывать дисперсию этой оценки.

В случае с геостатистическими оценками компонентов в блоковых моделях можно обосновать, что окончательно подразумевается под термином “бортовое содержание”.

Так как общая прибыль от выделенной минерализованной зоны должна быть максимальной, то необходимо максимизировать ее при ограничении бортовым содержанием более богатых частей этой минерализованной зоны. В большинстве случаев бортовое содержание является безубыточным бортовым содержанием в “выемочной единице” или реже в элементарном блоке блоковой модели.

Сравнение методик оценки запасов и содержаний компонента, оценки потерь и разубоживания, показывает, что традиционные способы оценки не обеспечивают максимизацию прибыли при отработки выделенной с помощью бортового содержания более обогащенной части минерализованной зоны, так как для выделения “рудных тел” используется только бортовое содержание в пробах. Кроме этого в традиционных методах оценки игнорируются содержания в пробах, расположенных за контуром выделенных “рудных тел” и так же производится не корректная оценка потерь и разубоживания. То есть традиционная оценка месторождений приводит к неоправданному ожиданию более высокого уровня среднего содержания компонента, чем на самом деле, что в дальнейшем может приводить к значительным финансовым потерям инвестора или к неоправданным финансовым ожиданиям.

Бортовые содержания используются для определения количества добываемых руд, из которых получается финальный продукт (концентрат). Важная цель – до старта добычи сделать точный прогноз общего количества руд, которые могут быть через некоторое время добыты и переработаны. Такое бортовое содержание называют планируемым бортовым содержанием. Определение эксплуатационных бортовых содержаний необходимо после старта добычи для отделения рудной и нерудной части в недрах, или для разделения взорванной минерализованной массы на руды, слабоминерализованные породы и пустые породы. Новое горное планирование появляется на фоне большой свободы, будущая история горного проекта - целиком теоретическая и зависит от

многочисленных предварительных условий, подчиняющихся математическим манипуляциям. Вероятно, не кому не удастся рассчитать “правильные планируемые” кондиции, с которыми горное предприятие будет работать до конца отработки месторождения. Планируемые кондиции делаются для того, чтобы группа планировщиков могла точно определить размеры, основную производительность и выбрать оборудование для нового предприятия. Рассчитанные кондиции, выступают как желательные во время планирования, но могут быть почти незначимы при эксплуатации месторождения.

#### Литература

1. Ю.А. Малютин “Геолого-экономические основы горных проектов в рыночной экономике”. Маркшейдерский вестник №2 -2014 г.
2. Ю.А. Малютин “Геологические основы трехмерного моделирования месторождений полезных ископаемых”. Маркшейдерский вестник №5 – 2014 г.
3. H.K. Taylor “General background theory of cut off grades”. Manuscript received by the Institution of Mining and Metallurgy on 19 may, 1972. Paper published in July, 1972.