Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LII, вып. 2, 1967 г.

УДК 338. 4. 553

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ КОНДИЦИЙ ДЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Е. О. Погребицкий, В. И. Терновой

Кондиции — совокупность требований, предъявляемых промышленностью к качеству минерального сырья и горно-геологическим параметрам месторождения при оконтуривании и подсчете запасов в недрах, соблюдением которых достигается правильное разделение запасов на *балансовые и забалансовые*. Под балансовыми согласно Классификации [1960] понимаются такие запасы, использование которых экономически целесообразно, а под забалансовыми — запасы, использование которых в настоящее время экономически нецелесообразно, но которые в дальнейшем могут явиться объектом промышленного освоения.

Экономическая целесообразность балансовых запасов каждого месторождения определяется обычно одним из главнейших показателей кондиций — *минимальным промышленным содержанием*. В соответствии с временной инструкцией ГКЗ СССР 1963 г., а также проектом методических указаний ГКЗ СССР по экономической оценке месторождений полезных ископаемых [Экономическая оценка..., 1964] минимальное промышленное содержание для балансовых запасов должно обеспечивать возврат всех затрат, произведенных на добычу и переработку полезного ископаемого,

$$C = \frac{З \cdot 100}{ЦИР},$$

где C — минимальное промышленное содержание ценного компонента; $З$ — все затраты на добычу и переработку 1 $т$ минерального сырья; $Ц$ — оптовая цена за единицу компонента (металла) в концентрате; $И$ — коэффициент извлечения ценного компонента в концентрат; $Р$ — коэффициент разубоживания (отношение содержания полезного компонента в добытом минеральном сырье к содержанию полезного компонента в недрах).

Если оптовые цены установлены не на металл, а на концентрат, рекомендуется формула

$$C = \frac{За}{Ц_0 ИР},$$

где $а$ — содержание полезного компонента в концентрате; $Ц_0$ — оптовая цена концентрата, скорректированная с учетом его качества.

ГКЗ СССР считает, что каждый подсчетный блок должен иметь содержание не ниже минимального промышленного. Месторождение же в целом должно характеризоваться более высоким содержанием. Таким

образом, выдвигается условие о необходимости той или иной рентабельности разработки месторождения.

Следовательно, минимальное промышленное содержание является своего рода критерием, граничной мерой для разделения балансовых и забалансовых запасов. При этом, конечно, не имеется в виду придание минимальному промышленному содержанию функций определяющего, единого критерия оценки запасов минерального сырья. Методы оценки месторождений полезных ископаемых по одному критерию обсуждались в нашей печати и справедливо признаны непригодными для условий социалистического хозяйствования.

Как следует из приведенных формул, экономический уровень минимального промышленного содержания для месторождений одного вида полезного ископаемого равноценного качества должен быть единым. Натуральное же его выражение будет колебаться в зависимости от транспортно-экономических и горно-геологических условий разработки месторождения, технологических и других свойств полезного ископаемого. Натуральное выражение в общем случае будет тем выше, чем хуже транспортно-экономическое расположение месторождения, тяжелее горно-геологические условия его разработки, сложнее и дороже технология переработки полезного ископаемого. Другими словами, любое ухудшение условий добычи и переработки полезного ископаемого должно компенсироваться увеличением содержания полезного компонента в руде.

Все эти положения логичны и совершенно справедливы, однако отсутствие некоторых дополнительных условий вызывает на практике при расчете кондиций большие затруднения, а нередко приводит к произвольным решениям при разделении запасов на балансовые и забалансовые.

Для уточнения понятия «экономической целесообразности» запасов необходимо правильно решить следующие вопросы: 1) себестоимость продукции и отраслевой уровень кондиций; 2) цена на продукцию и обеспечение рентабельности горнорудного предприятия; 3) основные принципы расчета кондиций. При этом считаем, что себестоимость продукции определяется с учетом на обозримый период динамики уровня организации, техники и технологии добычи и обогащения сырья и в оптимальном соответствии с горно-геологическими и географо-экономическими особенностями месторождения, вещественным составом и промышленным использованием полезного ископаемого.

Исходим также из общего положения о том, что предприятия должны быть рентабельны, тем более, вновь организуемые на новых разведанных месторождениях.

1. Об учете себестоимости продукции и отраслевом уровне кондиций. Себестоимость одного и того же полезного ископаемого, приведенного к единому качеству, на действующих предприятиях изменяется в весьма широких пределах. Так, себестоимость 1 *т* угля в пересчете на условное топливо колеблется только в Донецком бассейне от 4,69 до 17,06 руб. Себестоимость 1 *т* мусковита промышленного сырца по различным районам СССР изменяется в 4 раза, флогопита — в 5 раз, железорудного концентрата — в 4,5 раза, 1 *т* фосфоритной муки (в пересчете на 19% P_2O_5)— от 5,6 руб. (Верхнекамское месторождение) до 12,88 руб. (Маарду, Эстония).

Разница в себестоимости продукции в решающей степени обусловлена природными горно-геологическими условиями месторождений и технологическими свойствами сырья, а не организационным или техническим уровнем предприятия. Это видно и по проектным данным новых горнорудных предприятий, где себестоимость одинаковой продукции колеблется в столь же широких пределах.

Исходя из изложенных общих положений о минимальном промышленном содержании можно предположить, что оно соответственно выше на месторождениях с высокой себестоимостью, чем с низкой. В действительности это далеко не всегда так (табл. 1).

Таблица 1

Несоответствие себестоимости минимальному содержанию P_2O_5

Рудник	Себестоимость 1 *т* фосфоритной муки в пересчете на 19% P_2O_5	Минимальное промышленное содержание P_2O_5 в руде (по действующим кондициям), %
Верхне-Камский	5,6	14
Егорьевский	7,4	10
Кингисеппский	7,5	5
Слободско-Которецкий	9,33	5,5
Маарду	12,88	8

Трудно объяснить, почему на руднике Маарду, где себестоимость более чем в два раза выше, минимальное содержание почти в два раза ниже, чем на Верхне-Камском, хотя из общих положений о связи себестоимости продукции и минимального промышленного содержания должно бы быть обратное. С точки зрения разделения запасов на балансовые и забалансовые это означает, что запасы с более высоким, чем в Маарду, содержанием от 7 до 14%, которые можно добыть по себестоимости в два раза более низкой, отнесены на Верхне-Камском месторождении к забалансовым. Такое положение можно оправдать отсутствием на Верхне-Камском месторождении фосфоритов с содержанием P_2O_5 ниже 14%.

По-видимому, разнобой в минимальных промышленных содержаниях по отдельным месторождениям одной отрасли промышленности экономически неоправдан. Объясняется он тем, что кондиции составлялись и утверждались в разное время, в известной мере произвольно, и никто не следит за уровнем минимальных содержаний и других кондиций в пределах отрасли. Отсутствие соответствующего контроля ведет к серьезным ошибкам в подсчете и учете балансовых запасов сырья. Следить за столь важной геолого-экономической характеристикой запасов сырья должен Всесоюзный геологический фонд, который обязан не только регистрировать движение запасов, но и анализировать их состояние.

2. О цене на продукцию и обеспечении рентабельности горнорудного предприятия. Как известно, в нашей стране наряду с высоко рентабельными существует много планово-убыточных горнорудных предприятий. До 80% шахт Донбасса, как и весь бассейн в целом, на протяжении последних лет постоянно являются убыточными. По расчетам Института горного дела им. А. А. Скочинского, после планируемого повышения цен на уголь на 40% около четверти шахт страны будут планово-убыточными, причем в Донбассе по одним шахтам плановые прибыли будут достигать 60—80%, а по другим — плановые убытки до 70% [Лир, 1963].

По расчетам института Механобр, даже после введения с 1 января 1966 г. новых, более высоких цен на железную руду (концентрат и агло-

мерат) рентабельность железорудных предприятий будет колебаться в Центре от 53,6% прибыли (по Лебединскому рудоуправлению) до 79,7% убытка (по Липецкому рудоуправлению); на Урале — от 20% убытка (по Первоуральскому рудоуправлению) до 440% прибыли (по Магнитогорскому горному управлению).

Приведенные данные широко известны и не исчерпывают примеров убыточной разработки различных месторождений. Однако никогда не ставился вопрос о переводе запасов минерального сырья по убыточным рудникам в забалансовые. С одной стороны, было бы неправильным относить запасы к забалансовым во вновь открываемых месторождениях, хотя бы при современном состоянии цен, и нерентабельным, но с меньшим уровнем будущих убытков, чем существующие на эксплуатируемых месторождениях. С другой стороны, — существование группы планово-убыточных предприятий горнодобывающей промышленности нельзя признать нормальным явлением в нашей экономике.

Если бы цены формировались в соответствии с наиболее высокой себестоимостью продукции в данной отрасли, то все предприятия были бы рентабельны. Рентабельными могли бы стать также предприятия, если бы каждое из них устанавливало цену по своим издержкам производства. Тогда общественная необходимость производства при соответственной цене и качестве продукции устанавливалась бы возможностями сбыта продукции. Введение индивидуальных цен в горнорудной промышленности осложняется дефицитом большинства видов продукции. Единые цены на базе максимальной себестоимости обсуждались и отвергнуты большинством экономистов, геологов и горняков по соображениям теоретического порядка и практических трудностей, связанных с их введением.

Сентябрьский Пленум ЦК КПСС (1965 г.) подчеркнул, что для народного хозяйства в целом уровень оптовых цен имеет большое значение. Высокая оптовая цена не стимулирует снижения общественных затрат и повышения производительности труда. Рентабельность предприятий должна обеспечиваться при возможно более низких ценах, а розничные цены могут только снижаться.

Каким же образом обеспечить рентабельность горнодобывающей промышленности и получение прибыли каждым нормально работающим предприятием?

Как показывает дискуссия по проблемам ценообразования в СССР, *в горнодобывающей промышленности этим целям более всего отвечает система двух прейскурантов цен: единых среднеотраслевых (на базе общественной стоимости) оптовых цен промышленности и дифференцированных (с учетом различных природных условий) оптовых цен горнорудных предприятий.* Эти соображения хорошо обоснованы в работе Ю. В. Яковца [1964].

Введение двух прейскурантов цен — оптовых отраслевых (или групповых) и индивидуальных (расчетных, отпускных) признается, судя по статьям В. Ситнина [1965] и А. Кузнецова [1965], рациональным и Государственным комитетом цен при Госплане СССР. О близких принципах формирования цен в Чехословакии сообщалось также в статьях Рудольфа Коцандра [1965] и Клауса Кремке [1965].

Система двух прейскурантов в горнодобывающей промышленности обеспечивает наиболее благоприятные условия социалистического хозяйствования. Она обусловливает рентабельность как всей отрасли в целом, так и каждого нормально работающего предприятия. Одновременно единая отпускная цена ставит потребителей в равное положение, что также способствует объективной оценке их хозяйственной деятельности.

Не требуется доказывать, что ни те, ни другие цены не могут служить критерием для отнесения запасов минерального сырья к балансовым или забалансовым. Действительно, среднеотраслевые цены предполагают народнохозяйственную целесообразность запасов с себестоимостью как ниже, так и выше отпускных цен. Множественность дифференцированных цен предприятий открывает широкий доступ для произвольных решений.

Основанием для определения кондиций должен служить третий вид цены — предельно допустимая (бортовая). Она должна устанавливаться с расчетом перспективного развития отраслевых и отпускных цен по данной отрасли горнорудного сырья на 10—15 лет — период разведки, проектирования и ввода в строй на полную мощность крупного горнорудного предприятия. Введение в строй таких предприятий изменит и отраслевую цену, и бортовую. Особых затруднений в определении бортовых цен не должно быть, так как проектные институты и теперь рассчитывают допустимые цены на сырье при перспективном планировании отрасли.

Бортовая цена на продукцию горнорудного предприятия определяется соответствующей отраслью добывающей промышленности с обязательным участием Министерства геологии, так как цены зависят и от перспектив состояния сырьевой базы по данному полезному ископаемому.

Однако научное обоснование предельно допустимой цены требует соответствующих исследований. Актуальность и большое значение этой работы очевидны. Для некоторых полезных ископаемых, сравнительно редких и дорогих, в себестоимости которых доля затрат на транспортировку ничтожна, предельно допустимая цена, несомненно, будет единой для всей территории СССР. Для целого ряда полезных ископаемых, используемых в массовом количестве, транспортировка которых значительно увеличивает себестоимость сырья, целесообразно устанавливать зональную (поясную) бортовую цену. Как видно из табл. 2, установление, например, предельно допустимой себестоимости гипса в Красноярском крае, бедном месторождениями гипса, на уровне его себестоимости в Астраханской области явно нецелесообразно, так как гипс, завезенный в эту область, будет обходиться дороже и убытки будут более значительны, чем при разработке худших месторождений на месте.

Таблица 2

Пределы колебаний себестоимости строительных материалов

Полезное ископаемое	Себестоимость сырья, руб.		Уровень колебания себестоимости, раз
	от	до	
Керамзит, 1 $м^3$ . . .	4,04 Лианозовский завод	13,88 Куйбышевский завод	3,4
Гипс, 1 $т$	8,50 Астраханская обл.	41,0 Красноярский край	4,8
Мел молотый, 1 $т$	3,01 Саратовская обл.	14,07 Ленинградская обл.	4,6

3. Об основных принципах расчета кондиций. Минимальное промышленное содержание по приведенным выше формулам ГКЗ исчисляется исходя из принципа равенства затрат на производство единицы продукции и ее цены. Таким образом, запасы блоков с содержанием полезных

компонентов на уровне кондиций не обеспечивают рентабельности разработки. Как сказано выше, ГКЗ требует, чтобы какая-то часть запасов месторождения приходилась на полезное ископаемое с содержанием выше кондиционного и, следовательно, среднее содержание по месторождению было также выше кондиционного.

Такая постановка вопроса представляется не до конца последовательной и вызывает трудности при обосновании кондиций. Особенно сложно принимать решения по месторождениям с бедными и убогими рудами (на грани кондиционного по содержанию полезных компонентов). Такие руды характеризуются часто более или менее равномерным содержанием. Обогащенные блоки отсутствуют, рассчитывать на компенсацию за счет просчетов, возможных в других блоках, не приходится. Невольно для создания запаса прочности необоснованно повышают минимальное промышленное содержание, а это в свою очередь может привести к отнесению запасов месторождения целиком к забалансовым.

При резких колебаниях содержания полезного компонента по блокам (и высоком общем среднем содержании по месторождению) возникают затруднения, связанные с величиной, взаимным расположением и конфигурацией блоков с бедной и богатой рудой. Необходимы ограничения по максимальной величине блоков с содержанием полезного компонента на уровне кондиций; ограничения по положению и конфигурации относительно блоков с богатой рудой и рациональной схемой вскрытия и отработки месторождения. Это обеспечит более или менее равномерное и планомерное выполнение плана по выходу металла. Все эти вопросы сложные, решать их непросто, и при неопределенности принципов и условий опять-таки можно допустить произвольные необоснованные решения.

В связи с этим целесообразно минимальное промышленное содержание (и другие кондиции) определять по принципу гарантированной минимальной рентабельности разработки каждого подсчетного блока запасов. Другими словами, к показателю себестоимости $З$ необходимо прибавлять гарантированную прибыль $П$ на единицу продукции, которая должна отвечать минимальному уровню рентабельности предприятия для данной отрасли горнорудной промышленности. При установлении минимального промышленного содержания следует исходить из необходимости возмещения затрат не только на добычу и переработку полезного ископаемого, но и на его разведку, т. е. к себестоимости $З$ необходимо прибавлять себестоимость разведки $Д$. Тогда формула расчета минимального промышленного содержания приобретет вид

$$C = \frac{(З + П + Д)\,100}{ЦИР},$$

где $Ц$ — предельно допустимая (бортовая) цена.

В этом случае все рассмотренные выше затруднения в отношении блоков с запасами на уровне кондиционных и выше кондиций отпадают. Даже если все запасы месторождения окажутся не выше уровня кондиционных, разработка его гарантирует минимальный уровень рентабельности. Этот уровень должны устанавливать вместе с бортовыми ценами соответствующие отрасли горнорудной промышленности. Так же как и бортовые цены, этот показатель по своей природе достаточно устойчив в перспективе развития на ряд лет. Подобное предложение уже рассматривалось В. В. Померанцевым [1961] и Е. О. Погребицким [1964].

Когда в целях рационализации вскрытия и разработки месторождения ряд блоков с показателями ниже кондиций полезно отнести к балансовым, это можно сделать, используя бортовое содержание.

Бортовое содержание. Одним из важнейших показателей кондиций является бортовое содержание полезного компонента в руде.

Значение бортового содержания оказывает часто решающее влияние на количество и качество запасов, морфологию рудных тел, условия разработки месторождения, капиталовложения и себестоимость продукции. Правильная геолого-экономическая оценка месторождения во многом зависит от обоснованного выбора оптимального значения бортового содержания.

Несмотря на общепризнанную важность понятия бортового содержания, единого мнения о его сущности и методике определения не существует. Не имея возможности перечислить все существующие и часто противоречащие одна другой точки зрения по этому поводу, остановимся на главнейших, получивших то или иное признание в практике составления кондиций. Для удобства разделим способы определения бортового содержания на три группы: 1) статистические; 2) расчетные; 3) метод вариантов.

1. Сторонники статистического способа А. П. Прокофьев [1958] и В. В. Померанцев [1961] исходят из принципа уравновешивания богатых руд бедными (ниже кондиций) с тем, чтобы обеспечить заданное минимальное промышленное содержание. А. П. Прокофьев решает задачу расчетом, В. В. Померанцев — графическим построением.

Главный недостаток обоих способов заключается в игнорировании природных особенностей месторождения, попытке искусственного нивелирования экономики месторождения. Действительно, если природа щедро наделила месторождение богатыми рудами, то согласно обоим способам это позволяет разубоживать их сколь угодно бедными рудами.

2. В практике составления кондиций широко распространены методы определения бортового содержания по так называемым прямым затратам на добычу и обогащение руды. К. Л. Пожарицкий попытался теоретически обосновать эти способы. Бортовое содержание в определенных условиях, по его мнению, можно рассчитать по формуле С. Я. Рачковского [1948]

$$f_{\min} = \frac{W}{CK},$$

где C — цена единицы металла в руде, руб., K — общий коэффициент извлечения; w — сумма части эксплуатационных расходов на добычу и переработку 1 m руды.

Из суммы общих расходов, по К. Л. Пожарицкому, можно исключить расходы: а) на амортизацию капитальных выработок, поверхностных и подземных сооружений, составляющие обычно 13—24% общей стоимости добычи; б) на вскрышу, если она производится независимо от бедных запасов; в) уже произведенные (прошлые), в частности на детальную и эксплуатационную разведку.

Хотя принципиально нельзя согласиться с такой методикой расчета бортовых содержаний, положительным моментом в рассуждениях К. Л. Пожарицкого является требование всестороннего и строгого обоснования исключения тех или иных расходов при расчетах бортового содержания. Практически же бортовое содержание рассчитывается механически — в отрыве от геологического анализа.

Так, например, в Уральской геологической партии [Овчинников, 1964] при составлении большого числа кондиций бортовое содержание определили по формуле

$$C_{\text{б}} = \frac{(A - n)\,100}{(Ц - C_{\text{т}} - C_{\text{м}})\,K_{\text{и}}K_{\text{р}}},$$

где A — прямые расходы на добычу и обогащение 1 m руды; n — ценность попутных компонентов в 1 m руды; $Ц$ — цена 1 m металла; $C_т$ — себестоимость перевозки концентрата до завода, отнесенная к 1 m металла; $C_м$ — себестоимость металлургического передела 1 m металла; $K_и$ — общий коэффициент извлечения (при обогащении и металлургическом переделе); $K_р$ — коэффициент разубоживания.

Прямые затраты получают путем уменьшения общих затрат по добыче и обогащению 1 m руды на величину амортизационных отчислений, цеховых и общерудничных расходов, стоимости горноподготовительных работ, цеховых затрат и амортизационных отчислений по обогатительной фабрике, затрат на эксплуатационную разведку. В большинстве случаев в таких расчетах бортовое содержание составляет 50—70% минимального промышленного.

С. Е. Каплянская, Е. Г. Лустенберг, Н. Д. Морозов, П. И. Эверт и С. А. Юзефович [1964] предлагают бортовое содержание для слюды определять по формуле

$$C_б = C_{min} \frac{A_{пр}}{A_п} K,$$

где C_{min} — минимальное промышленное содержание; $A_{пр}$ — прямые затраты на 1 $м^3$ жильной массы; $A_п$ — полная себестоимость продукции горного предприятия, получаемой из 1 $м^3$ жильной массы; K — коэффициент, учитывающий качество слюды забойного сырца по данным средней технологической пробы.

Согласно расчетам Гипронинеметаллоруд, величина бортового содержания, определенного этим методом, в два раза ниже минимального промышленного.

Эти методы в отличие от статистических ограничивают определенным пределом возможность разубоживания богатых и средних руд бедными. Однако им свойствен тот же порок — игнорирование природных особенностей месторождения. По существу, обоснование части запасов месторождения (без пространственной и временной привязки) прямыми затратами, а в другой части — полными есть попытка обоснования целесообразности эксплуатации в целом всего месторождения с более низким минимальным промышленным содержанием, чем это требуется по расчету. По некоторым видам дефицитных полезных ископаемых, добыча которых в настоящее время в целом убыточна, это действительно необходимо. Но этот вопрос, как показано выше, связан с общей проблемой предельно допустимой себестоимости горнорудной продукции и ценообразования.

3. Практически наиболее интересно определение бортового содержания методом вариантов, предложенное М. И. Агошковым и Д. М. Бронниковым [1954], П. И. Городецким [1955], Д. М. Рура [1956, 1958], В. В. Померанцевым [1961], Е. О. Погребицким [1964].

Смысл этого метода хорошо иллюстрируют примеры, составленные по данным Д. М. Рура [1958]:

Пример 1

Варианты бортового содержания металла в руде, %	0,07	0,1	0,2	0,3	0,5
Среднее содержание металла в руде, %	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Запасы руды, %	100	87	76	58	47
Запасы металла, тыс. m	43,4	43,2	42,3	36	34,8
Возможная годовая мощность рудника по руде, тыс. m	413	360	318	240	193
Извлечение металла, %	72	74	76	78	80
Годовой выпуск, m	2080	2130	2174	1934	1853
Годовые эксплуатационные расходы, млн. руб.	52	47,5	44	34,8	29

Капитальные вложения, млн. руб. . . .	210	198	189	155	134
Себестоимость 1 *т* металла, тыс. руб. . .	25	22,3	20,2	18,0	16,6
Экономия капитальных вложений, млн. руб.	—	12	21	55	76
Годовая экономия эксплуатационных расходов, млн. руб.	—	4,5	8,0	17,2	23,2

Учитывая, что потребность в металле велика, а запасы его ограничены, за наиболее оптимальный вариант принято бортовое содержание 0,2%, обеспечивающее рентабельность предприятия, максимальный выпуск металла и незначительные потери его в недрах (2,5% от запасов при бортовом содержании 0,07%).

Интересен и второй пример, приведенный Д. М. Pура [1958]:

Пример 2

Варианты среднего содержания, %	0,85	0,8	0,7
Годовая добыча, тыс. *т*	300	350	400
Суммарное извлечение металла, %	74	74	72
Годовой выход металла, *т*	1890	2070	2020
Себестоимость 1 *т* металла, тыс. руб.	22,2	22,0	22,5

Преимущества второго варианта, обеспечивающего максимальный выпуск металла и наиболее низкую себестоимость, очевидны. Этот вариант интересен и тем, что до определенного значения бортового содержания себестоимость металла в руде снижается благодаря более благоприятным горно-геологическим и технологическим условиям.

Несмотря на очевидные преимущества определения бортового содержания путем прямых расчетов по нескольким вариантам, этот метод нельзя считать универсальным для всех случаев. Он громоздок и сложен, требует высокоточных горно-технических, технологических и прочих данных.

Прежде чем определить рациональные пути решения вопроса о бортовом содержании, необходимо детальнее рассмотреть само понятие бортового содержания, какой смысл в него закладывается, решение каких задач оно обусловливает.

Бортовое содержание определяется для краевых проб, включение которых в контур промышленных запасов обеспечивает наиболее высокий экономический эффект эксплуатации месторождения. Увеличение запасов полезного ископаемого за счет разубоживания богатых и средних руд бедными рудами само по себе никогда не может служить оправданием снижения бортового содержания. Больший эффект в этом отношении можно получить от снижения минимального промышленного содержания. Месторождение — дар природы, он может быть богатым, средним или бедным, в настоящее время непромышленным.

Задача заключается не в том, чтобы уравнять все месторождения по качеству добываемой руды или по экономической эффективности и для этого на бедных месторождениях приравнивать бортовое содержание минимальному промышленному, а на богатых — уменьшать бортовое содержание в 2—3 и более раз. В таком случае неизбежным было бы нарушение принципа общественно необходимых затрат, создание условия для произвольных решений. Главное — правильно оценить специфические особенности месторождения, выбрать с учетом их вариант наименьших затрат и наибольшего экономического эффекта использования этого дара природы с учетом наименьших потерь и разубоживания руды.

Как указано выше, граничной мерой балансовых запасов, мерилом общественно необходимых затрат на месторождениях является минимальное промышленное содержание. Поэтому оконтуривание по минимальному промышленному содержанию наиболее благоприятно для промышленной

оценки месторождения и соответствует единым принципам учета и промышленного использования запасов.

Рассмотрим причины, которые вынуждают использовать для оконтуривания месторождения бортовые содержания, по величине обычно меньшие минимально промышленных.

1. Получение простых и единых контуров рудного тела вместо разобщения его на ряд мелких участков, неизбежного при оконтуривании по минимальному промышленному содержанию.

2. Значительное увеличение запасов металла и, следовательно, возможность существенного увеличения производительности горнорудного предприятия по металлу при условии, конечно, необходимости увеличения этой производительности.

3. Существенное улучшение условий горно-эксплуатационных работ на месторождении.

4. Повышение экономических показателей разработки месторождения и снижение себестоимости продукции за счет улучшения горнотехнических условий, повышения производительности и пр.

Одним из основных поводов в использовании значения бортового содержания должны быть экономические данные: снижение себестоимости продукции, уменьшение удельных годовых эксплуатационных и капитальных затрат. Очень редко и для остродефицитных ископаемых решающим является увеличение годового и общего выпуска металла. Однако здесь, как это видно из примера *1*, необходимо разумно наметить увеличение затрат для повышения выпуска продукции.

Обычно тела полезных ископаемых с естественными геологическими границами, постепенным и относительно равномерным изменением оруденения оконтуривают по минимальному промышленному содержанию. Введение бортового содержания необходимо только для месторождений с неравномерным, резко колеблющимся распределением компонентов.

В основе выбора оптимального значения бортового содержания должен лежать геологический анализ месторождения: изменчивость морфологии рудных тел, горно-технические условия эксплуатации, качество руды, запасы руды и металла, а следовательно, возможная годовая производительность при снижении содержания в краевых пробах. Если эти факторы существенно не меняются или меняется только качество руды, оконтуривание должно производиться по минимальному промышленному содержанию.

Изменение запасов само по себе не является достаточным основанием для понижения содержания в краевых пробах (бортового содержания), если это не влечет за собой вынужденного уменьшения производительности рудника и, как правило, связанного с этим понижения его экономических показателей.

Если запасы достаточны на амортизационный срок предприятия с оптимальной производительностью, то нет причин для снижения бортового содержания. Целесообразнее этот прирост отнести к забалансовым запасам, которые после истечения амортизационного срока, вероятно, будут использоваться более эффективно. Изменение морфологии рудного тела также не является определяющим фактором до тех пор, пока это не оказывает существенного влияния на выбор системы разработки и изменения горно-технических условий эксплуатации месторождения.

Только геологический метод способен показать динамику количества и качества запасов, особенности их пространственного расположения, наметить пути и способы их рационального использования. Уже в результате геологического анализа для подавляющего числа месторождений можно определить не только целесообразность, но и численное значение

бортового содержания. И только для тех месторождений, где геологическим анализом установлено существенное влияние значения бортового содержания на горно-технические условия разработки месторождения, производительность предприятия и, следовательно, его экономику, необходимо использовать метод непосредственных расчетов по двум-трем вариантам бортового содержания, намеченного в период геологического анализа.

Минимальное промышленное и бортовое содержание (а также другие показатели кондиций) следует рассматривать одновременно с учетом среднего содержания по всему месторождению, изменения содержания по подсчетным блокам, совместно с планом подсчета запасов в целом по месторождению и оптимальной схемой его вскрытия и разработки.

В правильном определении показателей промышленных кондиций в первую очередь заинтересована соответствующая отрасль горно-рудной промышленности. Но кондиции нельзя установить рационально без учета природных геологических условий месторождения и свойств полезного ископаемого. В соответствии с кондициями надо проводить разведку месторождения. Кондиции должны устанавливаться совместно отраслевым проектным институтом и геологоразведочной организацией, ведущей разведку.

ЛИТЕРАТУРА

Агошков М. И., Бронников Д. М. К методике определения минимального промышленного содержания металла в руде. Тр. ИГД АН СССР, т. I, 1954.

Городецкий П. И. Основы проектирования горнорудных предприятий. М., Гостехиздат, 1955.

Каплянская С. Е. и др. Проект методики составления кондиций для подсчета запасов слюды (мусковита и флогопита). Сб. научно-технич. информ. Гипронинеметаллоруд, вып. I, 1964.

Классификация запасов месторождений твердых полезных ископаемых. ГКЗ, 1960.

Коцандр Р. Новая система руководства экономикой в Чехословакии. Коммунист, № 9, 1965.

Кремке К. Планирование и руководство хозяйством в ГДР. Коммунист, № 10, 1965.

Кузнецов А. Цена и стимул. Известия, № 259, 1965.

Лир Ю. С. Ценообразование в угольной промышленности и расчетные цены на уголь. Изд-во ИГД им. Скочинского, 1963.

Овчинников Н. Л. Методы и опыт геолого-экономической оценки месторождений Урала. Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ, вып. 10 (4), ВИЭМС, 1964.

Погребицкий Е. О. Оценка месторождений полезных ископаемых. Изд-во ЛГИ, 1964.

Померанцев В. В. Оценка рудных месторождений цветных и черных металлов. Госгортехиздат, 1961.

Прокофьев А. П. Оконтуривание рудных тел при подсчете запасов. М., Госгеолиздат, 1958.

Рачковский С. Я. Определение минимального промышленного содержания металлов. Цветные металлы, № 5, 1948.

Рура Д. М. Экономическое обоснование бортового содержания металла в рудных месторождениях. Разведка и охрана недр, № 9, 1956.

Рура Д. М. Промышленная оценка рудных месторождений. ЦИИН, 1958.

Ситнин В. Цены — важный инструмент хозяйствования. Правда, № 316, 1965.

Экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. Проект. Методические указания по обоснованию и расчету кондиций на минеральное сырье по твердым полезным ископаемым (кроме углей и горючих сланцев). ГКЗ, 1964.

Яковец Ю. В. Методология ценообразования в горнодобывающей промышленности. Экономика, 1964.