

ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОЛОВОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИ ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫХ РАБОТАХ

Ю.М.АРСКИЙ,
И.А.КАРЯКИН,
Ж.А.НИКОЛИНА

Для планомерного и рационального изучения минерально-сырьевой базы страны геологоразведочные работы осуществляются последовательно по стадиям. В этой последовательности важное место принадлежит поисково-оценочным работам, в процессе которых проводится разбраковка месторождений и определяются объекты для предварительной разведки. В результате поисково-оценочных работ должны быть определены промышленный тип и геологические границы месторождения в плане и дан геологически обоснованный прогноз на глубину; в геологически обоснованном контуре всего месторождения или его части подсчитываются запасы полезного ископаемого категории C_2 , по остальной же части объекта исследования определяются прогнозные запасы.

Геолого-экономическая оценка месторождений проводится на всех стадиях геологоразведочных работ. Принципиальный подход к ней остается единым независимо от стадии работ. Однако достоверность оценки, количество и качество используемой информации, естественно, меняются от стадии к стадии. Общие принципы и методы геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых на современном этапе наиболее полно изложены Е.О.Погребницким и В.И.Терновым [3] и Н.А.Хрущовым [4]. При поисково-оценочных работах специфика оценки заключается в том, что на основании достаточно ограниченных сведений о месторождении или перспективном рудопроявлении необходимо определить возможный промышленный тип оцениваемого объекта и экономическую эффективность его разработки в будущем в конкретных условиях.

Для решения этой задачи авторами под руководством Ю.М.Арского разработана схема сравнительной геолого-экономической оценки месторождений, которая, вероятно, может быть использована и для других полезных ископаемых. Общие принципы предлагаемой схемы заключаются в следующем.

1. Геолого-экономическая оценка осуществляется применительно к объектам конкретного рудного района с учетом всех природных и экономических аспектов его развития. Такой подход к оценке позволяет в значительной мере избежать многочисленных ошибок при всевозможных усреднениях и поправках к оценочным показателям и ориентировать геологоразведочные работы на выявление таких месторождений, которые действительно будут осваиваться горной промышленностью в плановые сроки.

2. Выбор рудных районов для преимущественного развития геологоразведочных работ определяется перспективами развития данной отрасли, закономерностями концентрации запасов в регионах и районах, аспектами развития отдельных рудных районов [1, 5].

3. Для рудного района разрабатывается геолого-экономическая классификация месторождений, позволяющая определить промышленный тип и общее значение оцениваемого объекта в процессе поисково-оценочных работ.

4. Разбраковка месторождений и рудопроявлений в районе осуществляется с помощью браковочных кондиций и сравнительных оценочных моделей.

Для успешных поисков и оценки оловорудных месторождений на ранних стадиях геолого-разведочных работ большое значение имеет создание региональных геолого-экономических классификаций. В предлагаемой классификации отражаются те геологические, горно-технические и экономические параметры и данные возможных типов оловорудных месторождений, которые определяют требования к их оценке при поисково-оценочных работах. Целью создания такой классификации является общая оценка промышленного значения изучаемого месторождения на основе последовательного сравнительного анализа по классификационным элементам. Важнейшее значение приобретает аргументация включенного в нее комплекса геологических и экономических оценочных элементов и их количественное и качественное выражение для конкретных условий.

Для обоснования такой классификации на первом этапе был проведен тщательный анализ существующих генетических, промышленных и геолого-экономических классификаций месторождений вообще и в частности олова. Эти данные содержатся в исследованиях С.С.Смирнова, В.И.Смирнова, В.М.Крейтера, А.Б.Каждана, Е.О.Погребницкого, О.Д.Левинского, Г.А.Радкевич, В.Т.Матвиенко, С.Ф.Лугова, Б.В.Макеева, М.П.Материкова, И.Я.Некрасова, Б.Л.Флерова, В.К.Чайковского, Б.М.Косова, С.И.Остроменецкого, В.В.Иванова, Н.А.Хрушова, В.А.Серебрякова и др. На основе изучения особенностей геологического строения оловорудных месторождений Якутии, экономики соответствующих рудных районов, анализа ранее проведенных исследований, отбора и систематизации необходимых оценочных показателей предложена геолого-экономическая классификация, принципиальная схема которой выглядит так:

МОРФОЛОГИЯ РУДНЫХ ТЕЛ	РУДНАЯ ФОРМАЦИЯ	ВЕЛИЧИНА ЗАПАСОВ	КОМПЛЕКС- НОСТЬ РУД	КАЧЕСТВО РУД ПО ВЕРОЯТНОЙ ВЕЛИЧИНЕ ИЗВЛЕКАЕМОЙ ЦЕННОСТИ	ВЕРОЯТНАЯ ЭКОНОМИЧЕ- СКАЯ ЭФФЕК- ТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ МЕСТО- РОЖДЕНИЯ
Жилы, минерализованные зоны дробления Штокверки	Касситерит-кварцевая	Крупные	Оловянные	Богатые	Рентабельные
	Касситерит-силикатно-сульфидная	Средние	Вольфрамово-оловянные	Рядовые	Малорентабельные
	Касситерит-сульфидная	Мелкие	Полиметаллически-оловянные	Бедные	Не рентабельны
	Скарновая Пегматитовая		Редкоземельно-оловянные		

Для каждого из приведенных подразделений классификации разработаны специальные таблицы, позволяющие с достаточной полнотой охарактеризовать данный тип месторождения и определить его возможную промышленную ценность. Содержание этих таблиц вкратце сводится к следующему.

1. Выделяются морфологические (жилы и зоны, штокверки) и формационные (касситерит-кварцевый, касситерит-силикатно-сульфидный и касситерит-сульфидный) типы месторождений. Морфологические типы месторождений характеризуются размерами рудных полей, их пространственным положением, формами и размерами рудных тел, глубиной оруденения, величиной эрозийного среза. Формационные типы месторождений характеризуются связью с определенными изверженными и осадочными породами; стадиями минералообразования и вещественным составом рудных тел; главными, сопутствующими и акцессорными минералами, типоморфными особенностями касситерита, элементами-примесями; зональностью оруденения; околорудными изменениями вмещающих пород.

2. По величине запасов олова месторождения подразделяются на крупные, средние и мелкие с указанием пределов колебаний запасов по типам месторождений. Для каждого из типов указывается общий характер распределения запасов в рудных телах (главные рудные тела, равномерность оруденения).

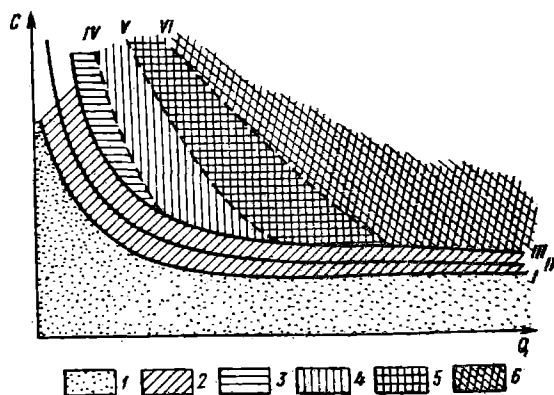
3. Тип промышленного оруденения определяется комплексом извлекаемых полезных компонентов. В таблице кратко характеризуются оловянные, редкометально-оловянные, вольфрамово-оловянные и полиметаллически-оловянные руды.

4. По вероятной величине извлекаемой ценности руды подразделяются на богатые, рядовые, бедные. С помощью таблиц определяется извлекаемая ценность из I т руды в рублях. Само определение производится на основе видимых геологических особенностей строения и состава руд и содержания полезных компонентов. Графически осуществляется расчет извлекаемой ценности в пересчете на условное олово, что и позволяет отнести руды к одной из названных групп.

5. Экономическая эффективность использования месторождения зависит от рентабельности его отработки. Выделяются месторождения рентабельные, малорентабельные и нерентабельные.

Все известные оловорудные месторождения приводятся в классификации в качестве эталонов того или иного геолого-промышленного типа. В итоге геолого-промышленный тип исследуемого месторождения может быть определен, например, так: жильное месторождение касситерит-силикатно-сульфидной формации, среднее по запасам, с богатыми полиметаллически-оловянными рудами, рентабельное для отработки в данных условиях. Такое месторождение может быть рекомендовано к предварительной разведке. Каждое вновь оцениваемое месторождение необходимо сравнивать по комплексу классификационных признаков с эталонными показателями оценки аналоговых оловорудных месторождений района.

Для установления вероятной эффективности отработки объекта необходимо знать браковочные кондиции по основным геолого-промышленным типам месторождений. Методика расчета оценочных (браковочных) кондиций для рудных месторождений разработана в ВИЭМСе под руководством Н.А.Хрущова [2, 4] на



Сравнительная оценочная модель для разбраковки рудопроявлений и месторождений и определения вероятной эффективности их разра- ботки

1, 3-6 - зоны расположения объектов (1 - не рекомендуемых к предварительной разведке; 3 и 4 - малорентабельных соответственно с небольшой и со средней массой прибыли за срок отработки; 5 и 6 - рентабельных соответственно со средней и большой массой прибыли); 2 - „зона неопределенности“

горно-геологических и технико-экономических факторов, влияющих на геолого-промышленную оценку месторождений.

Результирующая кривая (I на рисунке) построена на основе экономико-математического анализа соответствующих данных по конкретным месторождениям. По обе стороны результирующей кривой построена „зона неопределенности“, попадание в которую свидетельствует о необходимости дополнительного изучения объекта из-за вероятностных ошибок в определении его параметров. „Зона неопределенности“ ограничена кривыми II и III, положение которых установлено с помощью корреляционного анализа исходных данных. Кроме того, на графике выделены четыре зоны (3-6 на рисунке), попадание в каждую из которых определяет вероятную величину прибыли при условии рентабельной отработки будущего месторождения за весь срок его эксплуатации. Максимальный объем прибыли соответствует зоне, ограниченной кривыми VI-III, а минимальный - кривыми IV-I. Построение кривых IV-VI основывается на зависимостях между величиной запасов, извлекаемой ценностью и минимальным промышленным содержанием полезного компонента. Полученный график назван сравнительной оценочной моделью.

Предложенная оценочная модель позволяет классифицировать объекты по их вероятной промышленной значимости и, следовательно, определять очередность вовлечения их в предварительную разведку. Схему геолого-экономической оценки месторождений можно рекомендовать для практического применения в процессе поисково-оценочных работ в оловорудных районах.

основе сопоставления средних издержек производства товарной продукции с перспективными расчетными ценами на нее. В соответствии с предложенной ВИЭМСом методикой строится график, где по оси абсцисс откладываются значения запасов руды Q (в миллионах тонн), а по оси ординат - минимальное промышленное содержание полезного компонента C (в процентах). Результирующая кривая разграничивает области (зоны) расположения месторождений, рекомендуемых (выше кривой) и не рекомендуемых (ниже кривой) для предварительной разведки.

Применительно к рудным районам Якутии предпринята попытка развития этой методики с учетом локальных географо-экономических,

1. Еваягулов Б.Б., Арский Ю.М., Лир Ю.В. Закономерности концентрации промышленных запасов в оловорудных районах, месторождениях и рудных телах. - Зап. ЛГИ, 1987, т. 52, вып. 2.
2. Рекомендации по методике оценки месторождений молибденовых, вольфрамовых и медвопорфировых руд на стадии поисково-разведочных работ. М., изд. ВИЭМС, 1974.
3. Погребницкий Е.О., Терновой В.И. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. М., „Недра“, 1974.
4. Хрушов Н.А. Основные принципы разработки оценочных (браковочных) кондиций для рудных месторождений на стадии поисково-оценочных и поисковых работ. - „Советская геология“, 1963, № 6.
- Шаглов А.Д. Проблемы рудных районов. - „Разведка и охрана недр“, 1973, № 11.