

УДК 622:38.272

О.Е. Кавецкий

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Предложена методика оценки эффективности вовлечения и использования нетрадиционных минеральных ресурсов.

Ключевые слова: минеральные ресурсы, нетрадиционные ресурсы, экологический эффект, экономическая оценка.

Семинар № 9

Kнетрадиционным обычно относятся ресурсы минерального сырья, которые в современных технико-экономических и социальных условиях пока еще не нашли широкого практического применения, но, предположительно, смогут его приобрести в будущем.

Деление ресурсов на традиционные и нетрадиционные отражает не столько объективное различие этих видов ресурсов, сколько сложившиеся на современном этапе развития науки и техники представления о технологиях добычи и извлечения сырья.

В основу комплексной оценки нетрадиционных ресурсов минерального сырья предлагается принять следующие соображения:

1. Принципиальный подход к оценке нетрадиционных ресурсов должен быть одинаков как для традиционных, так и для нетрадиционных минеральных ресурсов. Единый подход здесь необходим для более или менее четкого установления разделительных признаков этих двух категорий ресурсов.

2. Информация о залежах нетрадиционного минерального сырья обычно крайне скучна и ненадежна, поскольку детальная их разведка еще не проведе-

на. Все характеристики конкретных залежей или технологий нетрадиционного типа должны даваться и восприниматься как величины чисто вероятностные и использоваться согласно правилам теории вероятностей.

3. Наиболее формой учета и анализа информации о нетрадиционных ресурсах должен стать сценарный метод, посредством которого наиболее четко преподносятся расчетные данные по вариантам разных технологий.

4. В число рассматриваемых вариантов должны включаться, в первую очередь, наиболее радикальные из гипотетических вариантов новых технологий добычи. «Прорывные» технологические варианты являются первоочередным объектом поисков новых нетрадиционных решений. Импульсом к такому поиску становится осознаваемая необходимость перехода к освоению того или иного нетрадиционного ресурса.

5. Большую роль играет масштаб рассматриваемого месторождения. Сдерживающим фактором обычно становится неразвитость региональной инфраструктуры, которая может быть охарактеризована показателями плотности транспортной сети и прочего инфраструктурного обустройства.

6. Прогнозирование затрат при оценке нетрадиционных ресурсов сталкивается со специфическими трудностями, связанными с их главной чертой – отличием от ранее разрабатывавшихся. Метод обычных прямых проектных расчетов в этих случаях оказывается неподкрепленным достаточной информационной базой, а возможности применения метода аналогий с действующими предприятиями почти отсутствуют. Некоторую помощь могут оказать два приема. Первый – использование аналогий с действующими объектами, но не по объекту в целом (таких аналогий здесь обычно не бывает), а по отдельным группам затрат – например, по затратам на социальную инфраструктуру, транспортные сети, охрану окружающей среды и т. п. Второй прием – использование показателей, достигнутых на опытных пионерных установках по испытанию новой технологии. Однако использовать такие данные нужно с крайней осторожностью, поскольку показатели пионерных установок зачастую не подтверждаются в ходе полномасштабного развития производства продукта.

Обычно они неоднозначны и строятся применительно к каждой вероятной технологической стратегии удовлетворения соответствующих потребностей народного хозяйства посредством целенаправленных мер в области НТП.

7. Еще один комплексный фактор – «перспективность» региона и возможность комплексирования его инфраструктуры: чем эта возможность выше, тем меньше удельные затраты. Варьирование способов комплексного использования различных региональных ресурсов требует от проектировщиков построения разветвленных технологических «деревьев», разные варианты которых охватывают разное число мине-

ральных ресурсов, включаемых в переработку, и различных видов получаемой продукции. Нетрадиционный ресурс может получить правильную экономическую оценку лишь при комплексном сопоставлении вариантов таких технологических «деревьев». В свою очередь, оценка вариантов (и выбор из них оптимального) требует расчета экономических суммарных показателей по всей совокупности предусматриваемых технологических процессов.

8. Оценка нетрадиционных ресурсов еще в большей мере, чем традиционных, не сводится к одновариантному получению какой-то расчетной величины. Это – процедура, растянутая во времени и имеющая характер последовательных итераций, переосмысливания прежних концепций на базе накопленных данных, новых поисков и новых оценок. Если говорить об общем методе решения подобных проблем, то им является *системный подход*, при котором любой объект рассматривается не изолированно, а в рамках некоторой более крупной системы. В нашем случае такой системой является вся совокупность вариантов удовлетворения потребностей страны в рассматриваемом продукте.

9. Особенность системного подхода к оценкам нетрадиционных ресурсов состоит в том, что он не ограничивается только экономическими показателями и требует совместного учета целого комплекса («вектора») показателей их экономической, социальной, технологической, экологической и организационно-управленческой доступности и эффективности.

К числу таких показателей (критериев) нужно причислить большое число внешнеэкономических характеристик, не поддающихся денежной оценке. Часть

этих факторов относится к условиям внешней среды предприятия, другая – к внутренней хозяйственной жизни самого предприятия.

Проблемы, возникающие при освоении ресурсов нетрадиционного минерального сырья, различны в каждой из этих сфер. Неодинаков и характер мер, смягчающих соответствующие затруднения. Поэтому были бы малопродуктивны и попытки «свести все к одному экономическому показателю». Взамен этого теория системного подхода призывает внимательнее использовать всю гамму разнородных оценочных критериев. Так, помимо чисто экономических критериев, здесь особенно важную роль приобретают величина запасов нетрадиционного ресурса и их месторасположения. Крайне важно также время, требуемое на промышленное освоение ресурса (оно может различаться от нескольких до десятков лет).

10. Развитие объектов рассматривается во времени так, чтобы, изменения свое состояние, система даже на краткие периоды не выходила из равновесного, сбалансированного состояния. При рассмотрении проблем обеспечения народного хозяйства минеральным сырьем это особенно необходимо. Ведь конкретные ситуации с ресурсообеспеченностью непрерывно изменяются, подчас, самым радикальным образом, и равняться в будущем на сохранение современной ситуации нельзя. Кроме того, если обнаружилась нужда в чем-то, и есть время на поиск и реализацию новых путей решения задачи, то она, в конце концов, будет решена. «Можно сделать все, если начать делать вовремя». Этот рабочий девиз методологии системного подхода особенно приложим к деятельности в области подготовки минерально-ресурсной базы. В

этой фразе в данном случае не один, а два равных по важности акцента: первый – уверенность, что создание новых технологий поможет в принципе решить любую ресурсную проблему, и второй – что для этого всегда требуется достаточно длительное время. Отсутствие такого времени может быть решающим фактором возникновения сбоев в удовлетворении общественного спроса экономики на данное сырье.

Наличие нетрадиционных ресурсов можно рассматривать и как своего рода резервный потенциал, в известной степени гарантирующий бесперебойное снабжение экономики страны в будущем. Необходимость создания резервов всегда мотивируется неполной прогнозируемостью дальнейшего хода событий. Резерв создается на «случай изменения ситуации» и позволяет избежать (при ее возникновении) серьезных последствий. Величина недопущенного вероятностного ущерба представляет собой экономический эффект, приносимый созданием резерва. Если устраляемый созданием резерва ущерб превышает стоимость создания самого резерва, то этот резерв выгоден.

Построение модели, пригодной для экономической оценки минеральных ресурсов, ставит перед собой общую главную цель – разделить общий ресурс месторождений на три категории: (а) разрабатываемых в наиболее благоприятных условиях традиционными методами; (б) ресурсный резерв **нетрадиционного** минерального сырья и (в) некондиционные месторождения и запасы, не подлежащие разработке ни сегодня, ни в будущем по причине бесспорной неэффективности. По своим показателям месторождения второй группы хуже месторождений первой группы, но лучше тех, которые отнесены к третьей группе.

Экономический критерий, входящий в состав модели, представляет собой динамический критерий чистого дисконтированного дохода ЧДД, рассчитываемый по формуле

$$\mathcal{E}_{c.d.} = \sum_{t=1}^{\tau} (Q_t u_t - K_t - C_t) \beta_t \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{c.d.}$ – показатель экономической оценки эффекта; Q – годовая добыча горного предприятия; u – рыночная цена 1 т рассматриваемого сырья; K – предстоящие капиталовложения суммарно по всем процессам разведки, строительства, поддержания мощности и технического перевооружения добывающего и перерабатывающего предприятия в каждом t -м году; C – годовые затраты по себестоимости без амортизации (суммарно по всем предстоящим производственным процессам и видам затрат и ущербов текущего характера); β – коэффициент дисконтирования; t – порядковый номер года, к которому относится данный показатель; 1 и τ – соответственно порядковые номера года проведения оценки и года завершения рассматриваемого периода.

В составе показателей затрат и результатов C учитываются как прямые, так и косвенные последствия, имеющие место в течение полного жизненного цикла выпускаемой продукции.

$$C = C_{разв} + C_{осв} + C_{доб} + C_{неп} + C_{эк}, \quad (2)$$

где $C_{разв}$ – затраты на разведку нового (вслед за замыкающим) месторождения, из которого может быть получена дополнительная продукция; $C_{осв}$ –

затраты на освоение этого месторождения; $C_{доб}$ – затраты на добычу на этом месторождении; $C_{неп}$ – затраты на переработку сырья этого месторождения. Это – обычно единственный показатель, который сравнивается со стоимостью продукции из отходов; $C_{эк}$ – затраты на природоохранные мероприятия на всех стадиях разработки месторождения.

При исчислении эффективности использования **нетрадиционных ресурсов** разных видов в качестве замены традиционного сырья затраты имеют другой состав. Так, например, для варианта с использованием нетрадиционного сырья – уже извлеченных и складированных отходов основного производства затраты включают только издержки на переработку отходов в конечный продукт $C_{омx}$, без затрат на разведку, освоение, добычу и т.д.

Дополнительным косвенным положительным эффектом в варианте использования отходов становится экологический эффект, достигаемый увеличением использования отходов $\mathcal{E}_{эк}$;

При выполнении условия

$$C_{омx} - \mathcal{E}_{эк} \leq C_{разв} + C_{осв} + C_{доб} + C_{неп} + C_{эк}, \quad (3)$$

переработка становится выгодной.

В случае равенства затрат предпочтение следует отдать левой части выражения (3), то есть варианту использования нетрадиционного сырья (отходов, вторичных ресурсов, заменителей и пр.), так как при более полном использовании разрабатываемой минеральной массы сокращается число горнодобывающих предприятий, уменьшается фондемкость и в целом интенсифицируется экономика. **ГИАБ**

Коротко об авторах –

Кавецкий О.Е. – Московский государственный горный университет,
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru