

*А.А. МАУТИНА, И.В. ПОПОВ*

## ПЕРЕОЦЕНКА РАЗВЕДАННЫХ ЗАПАСОВ В СОВРЕМЕННЫХ РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Обоснована необходимость проведения геолого-экономической переоценки ранее разведанных запасов в современных условиях для поддержания и развития минерально-сырьевой базы страны. На примере месторождений никеля и кобальта показано, как изменение значений технико-экономических параметров во времени могут влиять на показатели освоения месторождения. Геолого-экономическая переоценка запасов позволит уточнить состояние минерально-сырьевой базы в современных динамичных условиях рынка минерального сырья, которые влияют на показатели эффективности отработки месторождений.

**Ключевые слова:** минерально-сырьевая база; геолого-экономическая переоценка; разведанные запасы; технико-экономическое обоснование; кондиции; цена на минеральное сырье; государственный баланс запасов; государственный кадастр месторождений и проявлений.

Проблема устойчивого развития и использования минерального сырья может быть решена на основе реализации широкого комплекса мероприятий. Они могут быть направлены на повышение инвестиционной привлекательности геолого-разведочных проектов, расширение объёмов геолого-разведочных работ и повышение их эффективности, совершенствование административных механизмов регулирования недропользования, усиление научно-технического, инновационного и кадрового обеспечения для геологического изучения недр, воспроизводства минерально-сырьевой базы, в том числе за счёт геолого-экономической переоценки разведанных запасов полезных ископаемых, ранее экономически нецелесообразных для освоения.

Впервые в России переоценка промышленной ценности месторождений была осуществлена в 1994 г. Она носила экспертный характер и в целом оказалась не совсем достаточной для определения реальных возможностей минерально-сырьевой базы страны, необходимо было определение промышленной значимости объектов на основе укрупнённых расчетов.

Разработкой методики переоценки, в том числе и ускоренной, промышленной значимости запасов и ресурсов месторождений твердых полезных ископаемых, много лет занимались в ВИЭМСе. В 80—90-е гг. были разработаны ряд документов. [2, 5, 7, 19]

Однако единой общепринятой отраслевой методики геолого-экономической переоценки так и не было принято.

Под геолого-экономической переоценкой подразумевается определение промышленной ценности месторождения в настоящий момент времени.

Целью геолого-экономической переоценки является выявление объектов, ранее нерентабельных и малорентабельных для освоения, которые в настоящий момент могут представлять экономический интерес.

В основе геолого-экономической переоценки лежат горно-технические, технологические и экономические показатели разработки месторождения, принятые при технико-экономическом обосновании постоянных или временных кондиций. Так, со временем могут изменяться значения следующих показателей: потери и разубоживание при добыче, извлечение при обогащении, производительность предприятия при добыче, объём капитальных вложений и эксплуатационные расходы [16].

В связи с большим числом месторождений, которые требуют переоценки, на первоначальном этапе речь идёт о выявлении объектов, по которым целесообразно проводить дальнейшую оценку в современных условиях. Проведение технико-экономического обоснования в каждом случае слишком затратно и продолжительно.

Актуальность проведения геолого-экономической переоценки месторождений твердых полезных ископаемых вызывается следующим обстоятельством.

Последняя (как правило, единственная) оценка большинства месторождений производилась во второй половине прошлого века после их открытия.

Проанализированы паспорта объектов нераспределенного фонда недр (месторождения и проявления) никеля и кобальта [20], учтенные государственным кадастром месторождений и проявлений (ГКМ), часть из которых стоит на государственном балансе запасов (ГБЗ): 151 объект ГКМ, из

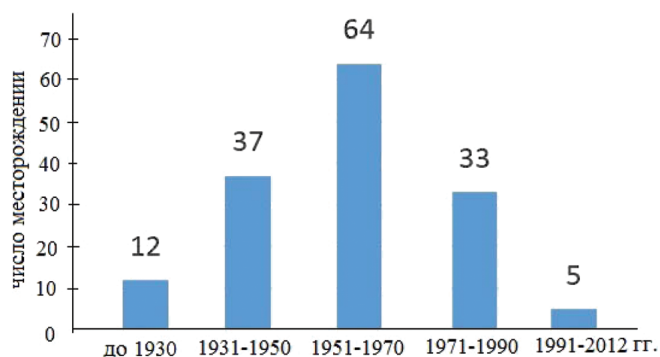


Рис. 1. Число открытых месторождений никеля и кобальта в различные периоды

которых 33 — объекты нераспределенного фонда недр.

Наибольшее число месторождений и проявлений никеля, и кобальта были открыты в 50—70-е гг. XX в. — 42,4 % (64 из 151). Некоторые месторождения открыты в XVIII—XIX вв. Например, Лебяжинское в 1720 г., Елизаветинское в 1829 г. Из 151 месторождения кондиции были утверждены только на 18, но при этом на половине из них (9) были утверждены также в 50—70-е гг. XX в. Как правило, эти объекты числятся в нераспределенном фонде ГБЗ полезных ископаемых. По остальным объектам проведена только укрупнённая оценка или информация отсутствует.

Также стоит обратить внимание на то, что после 1990 г. и до настоящего времени резко сократилось число открываемых месторождений. Очевидно естественное снижение размеров открываемых месторождений, в том числе по причине снижения объёмов геолого-разведочных работ из-за недостаточного финансирования.

Об этом свидетельствуют данные Счетной палаты Российской Федерации (от 13 марта 2013 г.): за последние годы в России не было разведано ни одного месторождения по 40 видам твердых полезных ископаемых, в том числе по пяти стратегическим. Государство вкладывает в геолого-разведочные работы всего несколько сотен миллионов долларов, из них более 50% идут на благородные металлы и золото. В последнее время ситуация не-

сколько выправляется, но этого недостаточно. По оценкам Счетной палаты, в развитых странах на геолого-разведочные работы направляется от 2 до 5 % расходной части бюджета, в России мы не достигаем до 0,5 % [12].

### Цены на минеральное сырье

В связи с тем, что большинство месторождений было открыто в середине прошлого века, встаёт вопрос о сопоставимости экономических показателей. Необходимо отметить, что в плановой экономике СССР применялись фиксированные государственные цены на абсолютное большинство производимых товаров (работ, услуг), в том числе и цены на полезные ископаемые. После распада СССР, 2 января 1992 г. была осуществлена радикальная либерализация цен, что привело к резкому их росту. Также в современной России было еще два события, которые кардинально изменили цены: 1 января 1998 г. проведена деноминация рубля и 17 августа 1998 г. произошел дефолт, который привел к одному из самых тяжелых экономических кризисов в истории России. Оба этих события сопровождалась гиперинфляцией и привели к резкому изменению значений показателей.

Рассмотрим динамику цен на примере золота, никеля и кобальта [9]. Высокие темпы роста потребления никеля и кобальта в мире определяли резкие изменения мировых цен.

Так, цена на золото в 1978 г. составляла 6 руб./г, а сегодня примерно 1500 руб./г (таблица, рис. 2), что требует переоценки разведанных запасов.

Вслед за изменением цен менялась себестоимость, но не только за счёт изменения цен, другим стал состав себестоимости, в частности изменилась налоговая составляющая: появились новые налоги и сборы, изменились ставки налогообложения [10].

Стоит отметить, что конъюнктура рынка может подвергать изменению состояние баланса полезных ископаемых, то что сегодня интересно с экономической точки зрения для инвестора, в будущем может не представлять никакого интереса.



Рис. 2. Динамика изменения цен на золото (дол./тройская унция) в период 1999—2014 гг., кобальт и никель (дол./т) в период 1998—2010 гг.

Совершенствовалась техника и технологии проведения геолого-разведочных работ и освоения месторождений.

За прошедшие полвека, с момента открытия большинства месторождений, в технике и технологиях в геологической отрасли произошли не столь резкие и принципиальные изменения, как в экономике. Однако есть изменения, которые могут привести при внедрении их к иным результатам при проведении геолого-разведочных работ и к улучшению ряда показателей при обработке месторождений:

1) новые технологии (автоклавная, шлюзовая) позволили повысить коэффициент сквозного извлечения (например, по золоту с 50 до 80 %);

2) появились технологии по извлечению попутных компонентов (рений, скандий, осмий), что повышает ценность месторождения [6];

3) внедрение биотехнологий: при переработке ими пользуются для извлечения некоторых цветных металлов (марганца, меди, хрома и др.) из бедных руд [21];

4) современная технология кучного выщелачивания благородных металлов получила свое развитие в основном в последние 20 лет;

5) информационные технологии (ГИС-технология, ИГИС, ИСА) при геологическом изучении недр удешевляют разведку и подготовку запасов;

6) появилась новая техника большей мощности и грузоподъемности.

Изменения в технике и технологиях необходимо учитывать при переоценке открытых месторождений, что может привести к улучшению результатов по ряду показателей.

### Развитие инфраструктуры

С момента открытия большинства месторождений, которые были нерентабельными для отработки вследствие отсутствия инфраструктуры (энергетической, транспортной, промышленной и социальной), прошло много времени. За это время инфраструктура развивалась, и там, где её не было не-

сколько десятилетий назад она могла появиться, в связи с чем необходимо переоценить многие месторождения.

Поэтому при переоценке следует обращать внимание на сколько сильно за прошедший период времени развилась инфраструктура и способно ли это развитие повлиять на экономические результаты при отработке ранее разведанных запасов.

Для переоценки с целью выявления нерентабельных, а также определения промышленной значимости переоцениваемых месторождений, достаточно актуализировать показатель минимально-промышленного содержания полезного компонента в руде.

Для подтверждения всего сказанного, рассмотрим, как изменялись во времени значения показателей, необходимых для определения минимально-промышленного содержания полезного компонента в руде месторождений Нежданинское (золото) и Буруктальское (никель), вследствие изменения технико-экономических параметров (таблица). А также актуализируем показатель минимально-промышленного содержания полезного компонента в руде с момента последнего утверждения или технико-экономического обоснования кондиций.

Очевидно, что каждый из показателей, используемый при расчёте минимально-промышленного содержания полезного компонента в руде изменял своё значение со временем в соответствии с технико-экономическими условиями. Особенно если речь идет о месторождениях, кондиции по которым были утверждены до начала 90-х гг. XX в.

Из таблицы следует несоответствие первоначального показателя минимально-промышленного содержания полезного компонента в блоке современным условиям. Аналитический расчёт по формуле (1) определения минимально промышленного содержания полезного компонента показывает, что необходимо снизить значение этого показателя с 5,0 до 4 г/т по Нежданинскому золоторудному месторождению и с 1,3 до 1,04 % по Буруктальскому никелевому месторождению. А при актуализации, с помощью коэффициентов-дефляторов Мин-

Определение минимально-промышленного содержания полезного компонента в подсчётном блоке

Месторождение	Вид документа, год	Цена	Себестоимость 1 т руды, руб/т	Коэффициент извлечения	Коэффициент разубоживания	Минимально-промышленное содержание
Нежданинское (золото)	Протокол ГКЗ (№1235-к), 1978 г.	6 руб/гр	23,74	0,9	0,124	5 г/т
	Протокол ГКЗ (№226-к), 2007 г.	520,9 руб/гр	1 312,30	0,91	0,21	4 г/т
	март 2014 г. (расчёт)	1 627,91 руб/гр	2 001,98	0,91	0,21	1,84 г/т
Буруктальское (никель)	Гипроникель «проект кондиций...», 1966 г.	1 700 руб/т	17,70	0,852	0,04	1,30%
	ТЭО, 2005 г.	360 000 руб/т	1 895,30	0,7238	0,074	1,04%
	март 2014 г. (расчёт)	576 699,43 руб/т	2870,42	0,7238	0,074	0,98 %

экономразвития, этот показатель менее 1 % [13, 14]. Очевидно, что снижение значения минимально-промышленного содержания полезного компонента в руде происходит из-за изменения значений показателей, используемых при его расчёте. Со временем изменились значения цены, себестоимости, а также коэффициенты извлечения и разубоживания.

$$C_{\min} = \frac{3}{\rho(1-p)}I, \quad (1)$$

где 3 — все затраты, связанные с добычей руды, переработкой и получением товарной продукции в руб.; Ц — цена 1 т полезного компонента в товарной продукции в руб.; И — коэффициент извлечения полезного компонента в товарную продукцию (Иоб + Имет); ρ — коэффициент, учитывающий разубоживание руд при их добычи.

Также стоит отметить, что в данном случае, цена росла быстрее, чем себестоимость (на золото цена выросла в период 1978—2007 гг. в 86,82 раза, а себестоимость в 55,27 раза; на никель в период 1966—2005 гг. в 211,76 и 107,7 раза соответственно), что зачастую определяет снижение показателя минимально-промышленного содержания полезного компонента в руде и увеличение показателя рентабельности месторождения (таблица).

Целесообразно сопоставление роста цен. Поскольку забалансовых объектов, по которым нет современной оценки, очень много и на начальном этапе их можно отбраковать именно по цене. Например, при снижении цены на полезное ископаемое ранее нерентабельные месторождения не под-

лежат переоценке как объекты, где себестоимость росла быстрее, чем цена. Это позволит сразу выявить объекты, которые остаются нерентабельными, и выделить те, которые в современных условиях могут иметь экономическую привлекательность и по ним целесообразно продолжать оценку.

Таким образом, проведение геолого-экономической переоценки разведанных запасов в современных условиях актуально. На примере месторождений никеля и кобальта, очевидно, что большинство месторождений разведаны в 50—70-е гг. прошлого века в экономических условиях и по различным требованиям, принципиально отличающимся от существующих на сегодняшний день, и с тех пор ими практически не занимались. Невозможно понять, насколько ранее разведанные запасы представляют интерес с позиции изменения цен и себестоимости в современных условиях и говорить о том, что они экономически не интересны в новых условиях нельзя, необходима их переоценка. Повышение цен на минеральное сырьё, создание инфраструктуры в отдельных регионах, совершенствование техники и технологии освоения месторождений позволяют вовлекать в освоение ранее нерентабельные для разработки разведанные запасы. Для выявления таких объектов необходимо периодически осуществлять геолого-экономическую переоценку ранее выявленных геологических объектов, и с позиции сегодняшнего дня ряд объектов нераспределенного фонда могут представлять экономический интерес. Переоценка минерально-сырьевой базы в целом позволяет представить ее реальное состояние и наметить пути ее совершенствования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Витковский А.В. ТЭО эксплуатационных кондиций на руды Буруктальского месторождения, отработываемые в 2006-2008 гг. М.: НВЦ Экстехмет, 2005, 1083 с.
2. Временные методические рекомендации по геолого-экономической оценке промышленного значения месторождений твердых полезных ископаемых (кроме угля и горючих сланцев), М.: ВИЭМС, 1998, 27 с.
3. Государственная программа Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 марта 2013 г. № 436-р. [Электронный ресурс] <http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=130607> (дата обращения 01.12.2014 г.).
4. Матвеев П.С. Проект кондиций на руды Буруктальского никелевого месторождения. г. Ленинград: ГИПРОНИКЕЛЬ, 1966, 133 с.
5. Методика геолого-экономической переоценки запасов месторождений твердых полезных ископаемых (по укрупненным технико-экономическим показателям). М.: ВИЭМС, 2002. 16 с.
6. Методические рекомендации по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов. Разработаны ФГУ «ГКЗ». М., 2007 г. [Электронный ресурс] <http://www.gkz-rg.ru/> Нормативные документы (дата обращения 25.11.2014 г.).
7. Методические рекомендации по расчёту укрупнённых нормативных показателей капитальных вложений и себестоимости добычи при ГЭО месторождений цветных металлов. М.: ВИЭМС, 1988. 15 с.
8. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов твердых полезных ископаемых (кроме угля и горючих сланцев) — утверждены распоряжением МПР России 05.06.2007 г. № 37-р. Разработаны ФГУ «ГКЗ» [Электронный ресурс] [http://www.gkz-rg.ru/Нормативные документы](http://www.gkz-rg.ru/Нормативные%20документы) (дата обращения 25.10.2014 г.).
9. Мировые цены на сырьё. [Электронный ресурс] <http://www.mineral.ru/Facts/Prices/index.html> (дата обращения 25.09.2014 г.).
10. Налоговый кодекс Российской Федерации, утвержден 31.07.1998 N 146-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 04.11.2014 г.) [Электронный ресурс] <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=170602> (дата обращения 29.11.2014 г.).
11. Орлов В.П. Проблемы оценки воспроизводства минерально-сырьевой базы, Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2010 № 3, 2—6 с.
12. Проверка расходования госсредств на воспроизводство минерально-сырьевой базы. 16 июля 2012 г. [Электронный ресурс] <http://audit.gov.ru/activities/control/1214/> (дата обращения 25.09.2014 г.).
13. Проект приказа Министерства экономического развития России «Об установлении коэффициентов-дефляторов на 2014 год» [Электронный ресурс] <http://economy.gov.ru/minrec/documents/VostrebDocs/> (дата обращения 12.10.2014 г.).
14. Проект приказа Министерства экономического развития России «Об установлении коэффициентов-дефляторов на 2013 год» [Электронный ресурс] <http://economy.gov.ru/minrec/documents/VostrebDocs/> (дата обращения 12.10.2014 г.).

15. Протокол № 226-к заседания ГКЗ от 26.12.2007 г. по рассмотрению материалов ТЭО временных разведочных кондиций для подсчета запасов при открытом и подземном способах разработки Неждановского железорудного месторождения. Росгеолфонд, Центральное фондохранилище, инвентарный номер 490411, 165 с.
16. Райхлин А.И. Методические принципы переоценки промышленной значимости месторождений и проявлений твердых полезных ископаемых (ТПИ) // Золото и технологии. 2013 № 4(22) декабрь. С. 102–105.
17. Райхлин А.И., Клыгина И.А., Попов И.В. Результаты переоценки россыпных месторождений платины и платиноидов (участки недр нераспределенного фонда недр федерального значения) // Золото и технологии. 2014 № 2(24) июнь. С. 22–31.
18. Стратегия развития геологической отрасли до 2030 г., утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 1039-р. [Электронный ресурс] [mnr.gov.ru/upload/iblock/d26/strategija.doc](http://mnr.gov.ru/upload/iblock/d26/strategija.doc) (дата обращения 01.12.2014 г.).
19. Экспрессная геолого-экономическая переоценка минеральных ресурсов Российской Федерации. М., ВИЭМС, 1994, 18 с.
20. Электронный каталог геологических документов. [Электронный ресурс] <http://www.rfgf.ru/catalog/> (дата обращения 10.09.2014 г.).
21. Энциклопедический словарь по металлургии. Биотехнология металлов. [Электронный ресурс] [metallurgicheskij.academic.ru/1224/](http://metallurgicheskij.academic.ru/1224/) (дата обращения 01.12.2014 г.).

Российский государственный  
геологоразведочный университет  
(117997 Москва ул. Миклухо-Маклая д.23;  
e-mail: [vanya987@yandex.ru](mailto:vanya987@yandex.ru))

Рецензент — З.М. Назарова