

УДК 622.013

Об актуальности разработки ТЭО кондиций для геолого-экономической переоценки Удоканского месторождения меди в современных условиях



В. Н. Лучининова,
главный геолог
ООО «Байкальская горная компания»



Г. Н. Малухин,
канд. техн. наук, генеральный директор
ООО «ИНФОПРОФ», EurGeol, член ОЭРН,
CRIRSCO, info@info-prof.ru



А. В. Мельников,
директор по международным
проектам ООО «ИНФОПРОФ»,
MAusIMM, член ОЭРН, info@info-prof.ru

На примере Удоканского месторождения меди отмечены некоторые важные аспекты геолого-экономической переоценки запасов, исходя из современного уровня цен и затрат, с определением степени риска проекта в связи с возможными негативными факторами (повышение капитальных затрат, эксплуатационных издержек, снижение цены на медь и др.). Раскрыты особенности работ по переоценке, подчеркнута их важность на государственном уровне. **Ключевые слова:** твердые полезные ископаемые, переоценка запасов, объективные факторы, кондиции, технико-экономическое обоснование, международная оценка запасов.

Месторождение полезных ископаемых по сути своей – не только скопление минерального вещества на поверхности или в недрах Земли, но и геологический объект, требующий экономической оценки. В российской практике подобная оценка проводится с помощью инструмента «разведочные кондиции для подсчета запасов».

Кондиции – это совокупность требований к качеству минерального сырья и горно-геологическим параметрам месторождения, соблюдением которых при оконтуривании и подсчете запасов в недрах достигается правильное разделение запасов на балансовые и забалансовые.

Кондиции и запасы должны быть утверждены в установленном порядке, что предполагает проведение их государственной экспертизы. Утвержденные запасы подлежат постановке на учет в Государственном балансе запасов полезных ископаемых и не могут быть изменены без предусмотренных действующими требованиями оснований, одним из которых является пересмотр ранее утвержденных кондиций.

Параметры кондиций зависят от экономической ситуации, состояния рынка, развития техники и технологий и многих других условий, т. е. изменяются во времени, и то, что раньше не считалось месторождением, в новых условиях может стать привлекательным для отработки.

Почти все месторождения твердых полезных ископаемых в России были разведаны и поставлены на учет в Государственном балансе еще до 1991 г. Многие из них разрабатываются, часть – находится на стадии подготовки к освоению, но для всех месторождений актуальной является задача реальной оценки запасов в современных условиях, которые разительно отличаются от условий, существовавших на момент разведки и подсчета запасов.

Для проведения переоценки запасов необходимо знание теории и практики геологоразведочного производства, существовавших на момент постановки запасов на учет в Госбалансе, а также знание современных нормативно-правовых актов, регулирующих эту область недропользования, и современных методов оценки и развития горных проектов. Владение всеми этими знаниями позволяет оптимизировать процесс переоценки, выполнить все необходимые процедуры и в то же время исключить излишние затраты труда, времени и материальных ресурсов. Именно по этой причине к работам по переоценке запасов Удоканского месторождения было привлечено ООО «ИНФОПРОФ», обладающее необходимыми интеллектуальными ресурсами.

Удоканское месторождение является крупнейшим месторождением (и третьим из неразрабатываемых) в России и в мире по объему минеральных ресурсов

(26,7 млн т). Месторождение находится в Каларском районе Забайкальского края, в 30 км от станции Чара Байкало-Амурской магистрали. Удоканское месторождение было открыто в 1949 г., а в период 1952–1990 гг. – был выполнен большой объем геологоразведочных работ. Сегодня минерально-сырьевой комплекс Удоканского месторождения учитывается по результатам геолого-экономической оценки, выполненной в 1980 г. (ТЭО постоянных разведочных кондиций). Запасы, подсчитанные по этим кондициям, были утверждены в августе 1981 г. в ГКЗ СССР. После утверждения запасов на протяжении 10 лет (до 1991 г.) на флангах и глубоких горизонтах месторождения продолжались геологоразведочные работы, в результате которых запасы меди категорий В+С₁ увеличились на 25,5 %. Утвержденные кондиции оставались без изменений.

ТЭО постоянных разведочных кондиций 1980 г. не соответствует современным реалиям. Требуется его актуализация – разработка ТЭО уточненных постоянных разведочных кондиций для переоценки запасов Удоканского месторождения меди. Необходимо установить, как повлияли на балансовый статус запасов месторождения основные факторы геолого-экономической оценки, претерпевшие существенные изменения в период 1980–2014 гг.

Геологический фактор. Несмотря на неизменность представления о геологическом строении месторождения, при проведении современных работ по его геолого-экономическому и технологическому изучению был выявлен ряд фактов, не приемлемых с точки зрения действующих требований для проектирования горнорудного предприятия на объекте, а именно:

- низкая степень разведанности участка первых лет отработки – запасы категории С₁ и С₂ (участки Медный, Блуждающий, Секущий), что несет значительные риски неподтверждения заявленных объемов и содержания руды;

- необходимость актуализации (проверки соответствия действующим нормативным требованиям) с учетом высокой сейсмичности района, горно-технических и инженерно-геологических условий разработки месторождения, проведения дополнительных изысканий для уточнения:

- прочностных свойств и трещиноватости горного массива;

- устойчивости бортов, высоты и угла уступов проектируемого карьера;

- инженерно-геологического картирования;

- характера изменений в геокриологической сфере, происходящих под влиянием естественных и техногенных факторов.

Для решения этих задач недропользователем проведены следующие работы:

- в рамках геологоразведочных работ пробурено 329 скважин (75,1 км);

- реализована программа геомеханического бурения с получением ориентированного керна: из 25 скважин (6495,4 м) отобрано 747 образцов для проведения 1198 лабораторных испытаний;

- пробурено 4 гидрогеологических скважины (814,5 м).

Кроме того, в связи с возможностью применения современных компьютерных методов обработки информации (в отличие от ситуации 1980 г.) потребовалось создание базы данных (БД), совместимой с используемыми в дальнейшем пакетами прикладных программ. Анализ БД в части геологического строения привел к ряду выводов, непосредственно влияющих на выбор путей дальнейшего развития месторождения, а именно:

- согласно рекомендациям ТЭО кондиций 1980 г. установлена невозможность четкого пространственного разделения трех типов руд (сульфидный, окисленный, смешанные) и, следовательно, невозможность их селективной добычи;

- все руды месторождения относятся к одному типу (смешанные) при значительном колебании доли окисленных руд в блоках модели;

- хризоколла и другие «упорные» силикатные формы меди, влияющие на показатели выщелачивания меди из окисленной части руды, также не поддаются геометризации в недрах.

Эти особенности внутреннего строения рудных тел месторождения, выявленные с помощью компьютерного моделирования, имеют решающее значение для выбора техники и технологии добычи и переработки минерального сырья.

Горнотехнический фактор. За истекшие 30 лет существенно изменились как парк горных машин и оборудования, так и принципы, которыми руководствовались при проектировании соответствующих переделов работ. Сейчас проектировщик не ограничен выбором производителей оборудования и, имея информацию о лучших мировых образцах, обязан принять оптимальное реше-



Вид на Удоканское месторождение. Источник фото: официальный Интернет-сайт ООО ББК (<http://www.bgk-udokan.ru>)

ние, наиболее полно соответствующее условиям разработки конкретного месторождения. Таким образом, производительность горных работ, себестоимость добычи тонны руды и кубометра вскрыши будут существенно отличаться от аналогичных показателей, принятых ранее. Следовательно, в ТЭО кондиций необходимо предусмотреть использование современного оборудования и внести в расчеты соответствующие коррективы.

В то же время следует отметить, что некоторые нормативно-правовые документы не претерпели изменений (к примеру с 1986 г. не менялись ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки»), что не способствует полноценной оценке объекта в современных условиях.

Технологический фактор. По ТЭО кондиций 1980 г. предполагалось получение флотационного концентрата с дальнейшим транспортированием его на юг Читинской области, где народно-хозяйственным планом предусматривалось строительство металлургического комбината для переработки концентратов месторождений Удокан и Эрденет (Монголия). Этот план предполагалось осуществить в рамках экономического сотрудничества социалистических стран, но в современных условиях подобный проект требует отдельного детального рассмотрения.

Вопрос выбора технологии переработки руды являлся основным для решения задачи переоценки Удокана в современных условиях. Следовательно, необходимо выбрать и обосновать оптимальную схему переработки руды с получением ликвидной продукции, востребованной рынком, обеспечивающей рентабельность производства с учетом географо-климатических условий и транспортных издержек.

В связи с перечисленными обстоятельствами недропользователь, несмотря на наличие лицензии на право добычи, был вынужден затратить время и существенные ресурсы на поиск оптимальных технологических решений переработки удоканских руд: провести комплекс технологических исследований различного масштаба — от лабораторных и укрупненно-лабораторных до полупромышленных. В настоящее время на основе результатов проведенных работ уточняется технологическая схема переработки руд и разрабатывается технологический регламент.

Экологический фактор. При отсутствии строгих требований по охране окружающей среды (ООС) в ТЭО кондиций 1980 г. не были оценены экологические риски от влияния горных работ на окружающую среду и связанные с этим затраты.

Переоценка также выявила недостаточность данных, необходимых для проведения современной экологической и социальной оценки воздействия проекта, в том числе сведений о состоянии атмосферного воздуха; качестве и режиме поверхностных и подземных вод; климатических условиях; загрязненности почвы; растительном и животном мире; радиационной обстановке.

Для устранения выявленных пробелов недропользователем проведены масштабные исследования: определены фоновые показатели состояния окружающей среды, выполнена оценка воздействия на нее горных работ, разработаны основы системы управления экологическими и социальными рисками и т. п.

В рамках обоснования постоянных разведочных кондиций будет определен перечень мероприятий по ООС в соответствии с современными требованиями и необходимый на эти цели объем финансирования.

Экономический фактор. ТЭО кондиций 1980 г. разрабатывалось в рамках плановой экономики, и все затратные показатели в расчетах принимались по нормативам государственных плановых органов (Госкомцен, Госкомтруд и др.), неприемлемым для оценки эффективности работы предприятия в условиях рыночной экономики. В связи с этим необходимо выполнить оценку, исходя из современного уровня цен и затрат, с определением степени риска проекта в связи с возможными негативными факторами (повышение капитальных затрат, эксплуатационных издержек, снижение цены на медь и пр.).

Проектирование горно-металлургического предприятия на базе Удоканского месторождения осложняется отсутствием внешней энергетической и транспортной инфраструктуры. В частности, неразвитость транспортной инфраструктуры затрудняет доставку грузов, оборудования и материалов, влечет за собой ограничения по мощности доставляемого оборудования, рост капитальных затрат.

Если рассматривать затраты на строительство внешней энергетической и транспортной инфраструктуры в составе проекта освоения Удоканского месторождения меди, то существенно ухудшаются показатели финансово-экономической эффективности. Согласно текущей оценке, без учета строительства внешней инфраструктуры срок окупаемости проекта составляет 15–16 лет, что соответствует предварительным условиям участия Внешэкономбанка в финансировании проекта, и такой срок является близким к максимальному в мировой и российской практике при финансировании аналогичных проектов. Однако, по предварительной оценке, нагрузка проекта лишь минимально необходимой внешней инфраструктурой приведет к увеличению срока окупаемости до 23–25 лет, что делает непривлекательным для инвесторов сам проект и практически невозможным привлечение заемных средств для его реализации со стороны любых кредитных организаций.

Обнадеживает возможность рассмотрения в правительстве вариантов оказания содействия в реализации крупных инвестиционных проектов, прилегающих к Транссибирской и Байкало-Амурской железнодорожным магистралям.

Объективный подход к освоению Удоканского месторождения меди в современных условиях показывает, что

влияние вышеперечисленных факторов оценки может быть разнонаправленным: вызвать как удорожание проекта, так и удешевление его. Разработка ТЭО уточненных постоянных разведочных кондиций для переоценки запасов меди и попутных компонентов Удоканского месторождения в современных условиях призвана отразить реальное состояние объекта и перспективность его освоения.

Обоснованность принятого решения о переоценке балансовых запасов с уточнением статуса (балансовой принадлежности) попутных компонентов (сера, золото, железо) и попутных полезных ископаемых (породы вскрыши) учтена соответствующими органами недропользования, внесены необходимые изменения в лицензию.

Важно отметить, что современная горнорудная компания, реализующая комплексный проект разработки уникального по запасам месторождения, нуждается в привлечении инвестиций. Финансирование данного проекта может быть организовано как в виде проектного финансирования с привлечением крупнейших российских и зарубежных банков, работающих с предприятиями горнорудного сектора промышленности, так и через биржевой механизм. Международные банки и биржи при организации финансирования горнодобывающих проектов не принимают либо весьма ограниченно принимают в расчет оценки запасов, сделанные по российским требованиям. В то же время в России запасы можно оценивать только по «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11.12.2006 г № 278.

Международная оценка запасов, проведенная в соответствии с кодексом JORC (или другим кодексом), руководствуется иными принципами, что часто приводит к отличиям от результатов российской оценки ресурсной базы практически любого объекта.

На государственном уровне предпринимается попытка получения сходных данных по ресурсной базе Удоканского месторождения с учетом тенденций гармонизации подходов к оценке запасов в целях минимизации риска негативного восприятия инвесторами проекта из-за различия данных. Для реализации такого подхода в рамках комплексного развития проекта осво-



Буровые работы на Удоканском месторождении. Источник фото: официальный Интернет-сайт ООО ББК (<http://www.bgk-udokan.ru>)

ения Удоканского месторождения медных руд выполняется программа работ, предусматривающая составление международного ТЭО и ТЭО кондиций/проекта разработки, включающее большой блок по гармонизации оценки/подсчета ресурсов/запасов и проектных решений в соответствии с российскими и международными стандартами. Выполнение этой работы позволит получить пакет необходимой документации по освоению месторождения в соответствии с российскими (ТЭО кондиций/проект разработки) и международными (PFS/FS)* стандартами на основании единой геологической интерпретации месторождения и общих технологических и технических решений.

Для выполнения работ по переоценке Удоканского месторождения привлечен ряд ведущих российских и зарубежных организаций. Роль эксперта по оценке принимаемых решений в работе над ТЭО кондиций поручена консалтинговой организации ООО «ИНФОПРОФ». Основной задачей ООО «ИНФОПРОФ» является экспертная оценка геологических, технологических, горнотехнических, гидрогеологических и экологических работ с точки зрения полноты и качества их в соответствии с положениями российских нормативно-методических документов.

Работы по составлению ТЭО переоценки Удоканского месторождения меди планируется завершить к концу текущего года. Актуальность и важность выполнения этих работ отмечена письмом Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию. **РОН**

About the importance of mineral quality requirements feasibility studies for geological and economic revaluation of the Udokan copper deposit in the current situation
V. N. Luchinina, Chief Geologist, Baikal Mining Company LLC, **G. N. Malukhin**, Dr. Sc. (Eng.), General Director, INFOPROF OOO, EuroGeol, RSSUE, CRIRSCO Member,
A. V. Melnikov, Director (International Projects), INFOPROF OOO, MAusIMM, RSSUE Member

The article presents the Udokan copper deposit case study to highlight the important aspects of geological and economic revaluation of reserves based on the current prices and costs, with the estimation of project risks arising from such negative factors as increasing capital and operation costs, falling copper prices, etc. The authors describe some peculiar aspects of revaluation and emphasize their national importance.

Key words: solid minerals, revaluation reserves, objective factors, condition, feasibility study, an international assessment of stocks.

* Prefeasibility Study (PFS), Feasibility Study (FS).



ИНФОПРОФ

ИНФОПРОФ – ведущая российская горно-геологическая консалтинговая компания, предоставляющая полный спектр услуг от сопровождения геологоразведочных работ до работ по рекультивации и закрытию предприятий, лидер в вопросах гармонизации развития проектов в соответствии с российскими и международными стандартами.

ИНФОПРОФ предоставляет профессиональные услуги с целью поиска эффективных решений геологических, технологических, экономических и проектных задач, в том числе:

- комплексное геолого-методическое сопровождение работ недропользователя от проекта на ГРП до проекта на разработку месторождения;
- разработка материалов ТЭО кондиций, отчетов с подсчетом запасов;
- инвестиционная оценка минеральных активов;
- создание и аудит трехмерных моделей месторождений;
- оценка, переоценка запасов/ресурсов минерального сырья по блочным моделям;
- CPR (отчет Компетентного лица) по международным стандартам;
- экспертная оценка.

Услуги оказываются в строгом соответствии с требованиями действующих законов Российской Федерации и нормативных документов государственных органов, осуществляющих экспертизу и согласование геологических и проектных материалов. При необходимости работы выполняются в соответствии с международными стандартами.

ИНФОПРОФ сотрудничает со многими международными экспертами по вопросам геологии и технологии добычи полезных ископаемых, принимает непосредственное участие в деятельности международных организаций (CRIRSCO, EFG, UNECE, PERC).

ИНФОПРОФ активно сотрудничает с Обществом экспертов России по недропользованию (ОЭРН).

Наличие многопрофильного, в том числе международного состава экспертов высокой квалификации обеспечивает использование в работе передового опыта для выработки обоснованных и профессиональных решений.

Наши возможности позволяют быстро мобилизовать компетентных специалистов для решения любых технологических и организационных задач.



Контактная информация

115054, Москва, ул. Дубининская, д.57, стр.2, офис 2.204

Тел: 8 (495) 640-42-73 E-mail: info@info-prof.ru www.info-prof.ru