УДК 550.8

А.В.КОЗЛОВ, *д-р геол.-минерал. наук, профессор, akozlov@spmi.ru*
В.А.СТЕПАНОВ, *канд. геол.-минерал. наук, доцент, grmpi@spmi.ru*
И.Г.КИРЬЯКОВА, *канд. геол.-минерал. наук, доцент, grmpi@spmi.ru*
А.Н.ЕВДОКИМОВ, *д-р геол.-минерал. наук, профессор, evdokimov48@list.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

A.V.KOZLOV, *Dr. in geol. & min. sc., professor, akozlov@spmi.ru*
V.A.STEPANOV, *PhD in geol. & min. sc., associate professor, grmpi@spmi.ru*
I.G.KIRYAKOVA, *PhD in geol. & min. sc., associate professor, grmpi@spmi.ru*
A.N.EVDOKIMOV, *Dr. in geol. & min. sc., professor, evdokimov48@list.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ И ЭКСПЕРТИЗЫ РАЗВЕДАННЫХ ЗАПАСОВ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ В РОССИИ

Действующая в России методология оценки и экспертизы подсчета запасов сформировалась в советское время, в период становления жесткой централизованной системы управления и планирования. Последние 20 лет в России отсутствует государственная монополия (и финансирование) добычи полезных ископаемых и ведения геологоразведочных работ. Требуются новые подходы и к процедурам оценки запасов, разведанных пользователями недр. Функции, которые Государственная комиссия по запасам (ГКЗ) выполняла в прошлом, практически без изменений сохраняются и в настоящее время. Масштаб полномочий ГКЗ, обязательные регламентации противоречат практике экономических отношений в стране. Компьютерные модели рудных тел, построенные на основе геостатистического анализа разведочных данных, определяют их естественные контуры и распределение содержаний точнее, чем формальный индекс категории запасов. Нет необходимости утверждать в ГКЗ группу сложности месторождения и технико-экономическое обоснование кондиций. В целом, процедура государственного утверждения разведанных запасов должна иметь учетно-регистрационный характер.

Ключевые слова: ресурсы, запасы, классификация, категории, граничные параметры, экспертиза.

HISTORICAL ANALYSIS OF THE SYSTEM OF ESTIMATION AND EXPERT'S EXAMINATION OF EXPLORED ORE RESERVES IN RUSSIA

Acting in Russia methodology of estimation and expert's examination of calculated mineral reserves has been organized in the Soviet period, during development of the rigidly centralized system of the state planning and management. Since, 20 years there isn't in the country any state monopoly (and financing) in the mining brunch and geological exploration. The new approaches are needed in procedure of estimating mineral reserves explored by the private enterprises. Anyway, functions, which the State Commission on mineral reserves (SCR) used to carry out in the Soviet time, remain nearly the same at present. Its full-scale authority, obligatory specifications are in clear contradiction with real economic relationship in the country. Computer modeling of ore bodies, composed on the base of geostatistical analysis of the exploration data, determines their natural contours and the ore grade distribution far more precisely than the formal index of the reserve's category. There isn't any necessity to approve in the SCR the so called group of the ore deposit complexity, nor the Technical-economic validation of limiting conditions. The mere procedure of the state approval of explored ore reserves ought to have the record keeping character.

Key words: resources, reserves, classifications, categories, limiting parameters, expert commission.

Оценка сырьевого потенциала недр – конечная цель геолого-разведочных работ (ГРР). И хотя существует мнение, что геолого-разведочные работы не производят и не воспроизводят запасы минералов, этим занимается земная кора [10], – оно ошибочно. Именно в результате проведения ГРР природные скопления полезных ископаемых обретают параметры, определяющие их потребительские качества, которые позволяют рассматривать некую природную структурно-вещественную аномалию в земной коре как товар, имеющий определенную цену. Геологи действительно не производят и не воспроизводят минералы и полезные ископаемые, но посредством геолого-разведочных работ устанавливаются *запасы* сырья, содержания в нем ценных компонентов, качество и другие параметры, определяющие возможность его практического использования. Находящиеся в недрах геологические тела с неизвестными вещественными и геометрическими параметрами не являются товарной ценностью, а становятся ею только после того, как определены качественные и количественные параметры рудного скопления. Когда выполнен этот комплекс ГРР, затрачены труд, материальные и финансовые ресурсы, появляется потребительная стоимость – *запасы полезного ископаемого*, у которых есть себестоимость и цена. По сути, объектом продажи является не месторождение как природное образование, а выявленные в недрах и подсчитанные запасы сырья определенного качества.

В советский период геологоразведка не рассматривалась как часть сферы материального производства. Финансирование геолого-разведочных работ в СССР, за исключением глубокого бурения на нефть [1], проходило по статье «Научно-исследовательские работы». В соответствии с существующей в то время практикой месторождения с подсчитанными запасами безвозмездно передавались для разработки государственным добывающим предприятиям. Государство было собственником недр и финансировало геолого-разведочные работы, его собственностью становились и вновь подсчитанные запасы. Учет их количества и контроль качества – эту функцию выполняла Государственная комиссия по запасам, которая проводила детальную экспертизу результатов геолого-разведочных работ в процессе утверждения разведанных запасов. Действующая методология оценки минерально-сырьевых активов недр и система экспертизы результатов подсчета запасов сформировались именно в советский период, и для их анализа необходимо обратиться к истории становления государственной геологической экспертизы.

Система оценки запасов. Одним из первых в 1909 г. предложил различать разведанные запасы по степени их геологической достоверности американский горный инженер Герберт К.Гувер (президент США в 1928-1932 гг.) [11]. Разработанный им подход стал основой и для современных классификаций: в соответствии с ним запасы делятся на proved – доказанные, достоверные, probable – вероятные и possible – возможные, перспективные.

В 1911 г. XI Международный геологический конгресс предложил обозначать эти категории буквами A, B и C, и эта индексация стала основой для первой отечественной классификации, принятой Геологическим комитетом в 1928 г. [2]. Ее публикация в «Вестнике Геологического Комитета» сопровождалась обоснованием необходимости такой классификации (см.таблицу); оно приводится с небольшими сокращениями, которые не затрагивают логику решения. «...В условиях развивающегося государственного строительства во всех отраслях горной промышленности, перед Геологическим Комитетом встала ответственная задача *определения обеспеченности предприятий* достаточными запасами полезных ископаемых в качестве исходного сырья производства. Вызываемое этим требование четкости и определенности *классификации запасов, в зависимости от степени изученности, разведанности и достоверности* их, побудило Геологический Комитет взяться за коренной пересмотр применявшихся до сих пор делений запасов на категории. Продолжительная углубленная работа в этом направлении показала: 1) что принятые обозначения для разных категорий запасов, както «вероятный», «возможный», «разведанный» и т.п., разными лицами понимаются далеко не одинаково и не могут также быть

Классификация запасов полезных ископаемых, принятая Геологическим комитетом в 1928 г. [2]

Группы		Назначение запасов	Характер и детальность фактического материала
А	A_1	Для точных эксплуатационных расчетов предприятий	Подготовленный к добыче запас. Для месторождений, не требующих подготовительных работ, – детально разведанный и опробованный запас
	A_2	Для производственных планов как фонд, оправдывающий возврат капитальных и производственных затрат	Запас в пределах объемного контура, определяемого выработками, скважинами и естественными выходами (иногда уточняемого геофизическими исследованиями), расположенными на таких расстояниях, что по характеру месторождений допускается интерполяция соседних данных
В		Для перспективных планов предприятий и планирующих органов	Запас в пределах объемного контура, определяемого выработками, скважинами, естественными выходами и геофизическими исследованиями, но с количеством данных, недостаточным для включения запаса в предыдущую группу
С		Для общегосударственных соображений, составления планов геологоразведочных работ и геологических выводов	Запас, установленный только на основании геологических предпосылок, результатов геофизических исследований и отдельных редких искусственных и естественных обнажений

заменены какими-нибудь другими ясными терминами, которые не допускали бы разного толкования, почему всякие обозначения запасов приходится считать условными и определяемыми содержанием, которое в них будет вложено; 2) что при классификации запасов по категориям ясность и определенность их получается лишь в том случае, *когда в основу деления положено назначение той или иной категории запасов соответственно реальным требованиям народного хозяйства.* Эти соображения побудили Геологический Комитет *отказаться от попыток согласовать между собой применявшиеся раньше и вновь выдвинутые классификации запасов с присущей им терминоло гией и мотивировкой и поставили перед ним задачу выработать классификацию на новых основаниях, устраняющих отмеченные выше недостатки...*» [2, с.73].

Следует подчеркнуть решение Геологического комитета *не согласовывать разрабатываемую классификацию с принятыми за рубежом аналогами, а выработать ее на новых основаниях*, главный из которых «...назначение той или иной категории запасов соответственно реальным требованиям народного хозяйства...». Эта позиция стала исходным пунктом в расхождении методологии учета запасов в России и за рубежом. Суть расхождений заключалась в том, что в странах с развитой горно-добывающей отраслью методика подсчета запасов развивалась в направлении повышения достоверности исходных данных подсчета, а затем и разработки кодексов (стандартов) публичной отчетности о геологических результатах. В этих правилах особое значение имеет точность информации, понятной всем участникам минерально-сырьевого рынка: геолого-разведочным и добывающим компаниям, инвесторам-акционерам, кредитным организациям. Достоверность результатов геолого-разведочных работ и параметров оруденения оценивается экспертами, которых привлекают акционеры или кредитные организации, возможные инвесторы.

В системе централизованной экономики СССР подсчитанные запасы использовались для учета в планирующих органах, для оперативного и перспективного планирования добывающих отраслей, для выбора направлений и составления проектов геологоразведочных работ. Запасы рассматривались также как фонд, обеспечивающий государству возврат капитальных и производственных затрат (см.таблицу).

Принятая в СССР классификация запасов исходно предполагала дополняющие ее инструктивные материалы, которые в дальнейшем и разрабатывались. Согласно классификации, запасы в пределах объемного контура, определяемого выработками, скважинами и естественными выходами, должны быть расположены на таких расстояниях, что по характеру месторождений допускается

интерполяция соседних данных (см.таблицу). Была разработана схема группировки месторождений по сложности геологического строения, из которой определялась плотность сети разведочных выработок, необходимая для подсчета запасов определенной категории.

Для оконтуривания рудных тел была разработана методика составления технико-экономического обоснования (ТЭО) кондиций – как схематичный проект добывающего предприятия, с расчетами в укрупненных показателях разработки. С позиций «оптимальных показателей» такого проекта подбирались граничные параметры для оконтуривания рудных тел и подсчета запасов в этих контурах. Этот подход связывал воедино естественные геологические и граничные экономические параметры месторождений. Процедура утверждения ТЭО кондиций предшествует экспертизе запасов, оконтуренных по этим показателям.

Показатели кондиций включают набор предельных параметров оруденения (минимальное промышленное и бортовое содержание, минимальная промышленная мощность рудных тел и максимальная мощность безрудных прослоев и др.), при которых обеспечивается рентабельность разработки месторождения (но по экономическим показателям на момент выполнения оценки). С изменением степени разведанности (в последовательности категорий $C_2 \rightarrow C_1 \rightarrow B \rightarrow A$) возрастают и детальность геологической изученности месторождения, и детальность технико-экономического проекта его разработки. При этом значения граничных кондиций и, как следствие, величина и качество запасов остаются «привязанными» к моменту составления и утверждения ТЭО, к состоянию рынка этого вида сырья в тот же момент. В настоящее время есть предприятия, ведущие добычу с соблюдением кондиций, утвержденных в 1970-е годы.

При такой системе оценки запасов полезных ископаемых само понятие «месторождение» имеет сугубо экономический смысл. По В.И.Смирнову, «...месторождением полезных ископаемых называется участок земной коры, в котором в результате проявления тех или иных геологических процессов произошло накопление минерального вещества, по количеству, качеству и условиям залегания пригодного для промышленного использования...» [7, с.7], или более поздний вариант: «…месторождение полезных ископаемых – природное или техногенное скопление минерального сырья, которое по своим качественным, количественным, горно-техническим, географо-экономическим и геоэкологическим параметрам соответствует условиям его рентабельной отработки…» [8, с.35].

Эти определения в разных вариантах используются в учебных и методических публикациях, несмотря на их существенную неопределенность. В таком понимании месторождение – некий эфемерный объект, который становится «месторождением» или выпадает из объектов этого ранга в зависимости от конъюнктуры рынка, с появлением новых технологий обогащения и металлургического передела руд, с изменением законодательства и т.д. Так и произошло со многими месторождениями, разведанными в советский период: с переходом к рыночной экономике они перестали соответствовать рангу «месторождение», так как их параметры не обеспечивали рентабельность разработки в новых экономических условиях.

Решение этой проблемы требует отчетливого разделения геологической и экономической составляющей при изучении месторождений. Необходимо отказаться от разработки ТЭО кондиций на стадиях оценочных и разведочных работ, оконтуривать рудные тела в их естественных природных границах. Они могут быть представлены естественными контактами руды с вмещающей породой или фиксироваться статистическим переходом от местного фона содержаний к концентрации, соответствующей аномальному скоплению рудного вещества. Эту границу называют «природным бортом» [5] – в сопоставлении с экономически обоснованным «бортовым содержанием», которое определяется в ТЭО кондиций.

Блочные модели рудных тел, построенные на основании компьютерной обработки данных опробования, определяют естественные контуры тел и распределение параметров качества (содержания) в этих объемах. Точность подсчета запасов на основе

блочной модели зависит только от детальности геолого-разведочных работ – точности определения исходных данных подсчета. Их геостатистический анализ позволяет количественно оценивать достоверность параметров, принятых в блочной модели, – определением перекрытия зон влияния проб. Такая оценка точнее, чем простое определение индекса категории запасов. Компьютерные модели месторождений избавляют и от их субъективной «приписки» к той или иной группе по сложности геологического строения.

Современные методики оценки запасов позволяют отказаться от граничных экономических параметров при разведке месторождений, вернуться к геологическому определению: *месторождение* – структурно-вещественная аномалия в земной коре с оцененными параметрами оруденения.

Определение «геологических запасов» (аналог mineral resources) месторождения по данным разведочных работ создает базу для его комплексной (не только геолого-экономической) оценки. Ее итогом является банковское ТЭО, в котором учитываются уже и все модифицирующие факторы, определяющие рентабельность разработки: географо-экономические, горно-геологические, технологические, финансово-экономические, экологические, правовые, социальные и др. Такой подход отражен в классификации ресурсов и запасов, принятой международным комитетом CRIRSCO (см.рисунок).

В соответствии с этой схемой, результатом геолого-разведочных работ является *оценка ресурсов* полезного ископаемого, которые, в зависимости от уровня геологической изученности или достоверности (geological certainty) подразделяются на предпо-

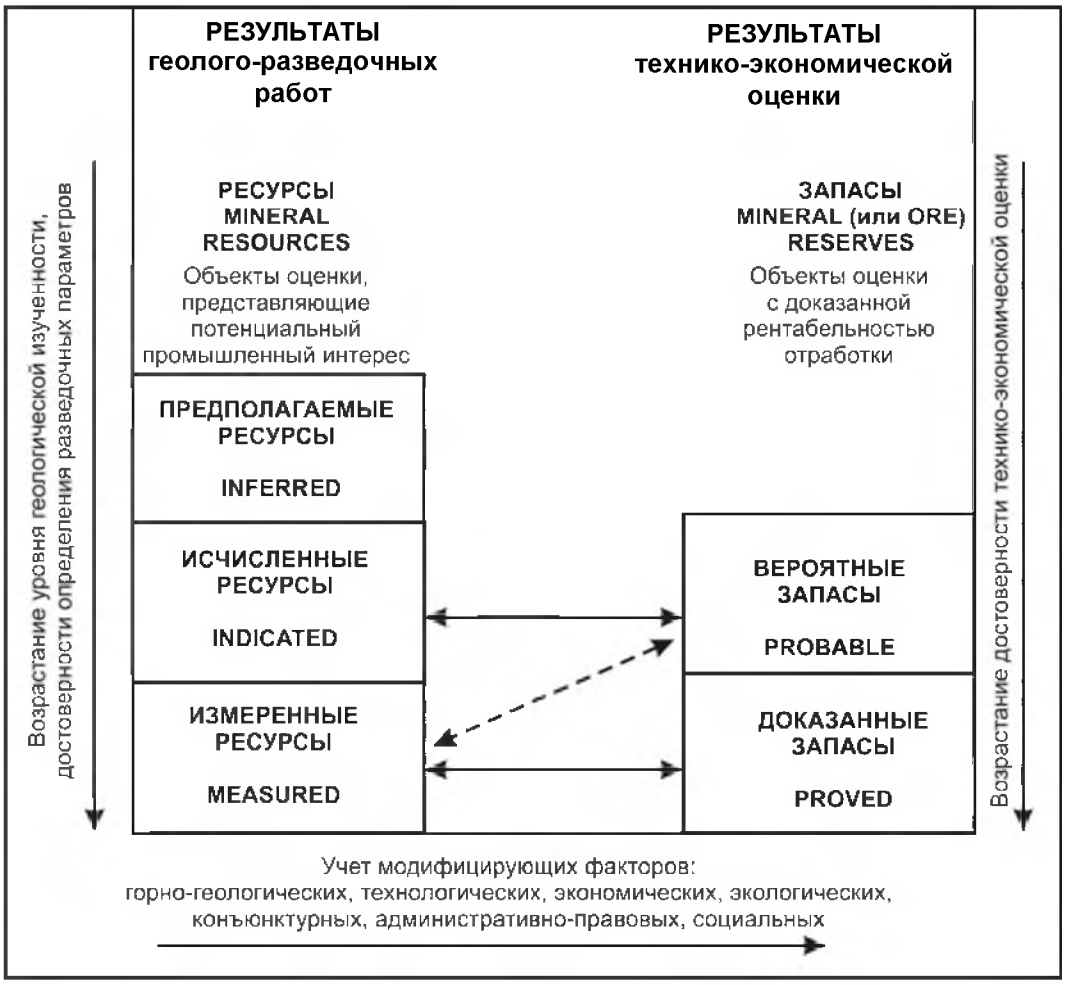


Схема соотношения ресурсов и запасов в соответствии с кодексом CRIRSCO

лагаемые (inferred), исчисленные (indicated) и измеренные (measured). Принадлежность к одной из этих категорий зависит только от достоверности определения оценочных параметров. Себестоимость этих ресурсов определяется затратами на геолого-разведочные работы, а их цена зависит от конъюнктуры рынка конкретного вида сырья.

Потенциальный инвестор, с учетом модифицирующих факторов: горно-геологических условий залегания, технологических, экономических, экологических, конъюнктурных, административно-правовых и других, оценивает рентабельность отработки ресурсов или их части, которые в соответствии с кодексом CRIRSCO уже рассматриваются в качестве запасов. В зависимости от детальности учета модифицирующих факторов запасы подразделяются на вероятные (probable) и доказанные (proved). В общем случае собственно к запасам (reserves) относится только та часть ресурсов, разработка которых рентабельна в данный период времени. Оценка запасов выполняется в формате банковского ТЭО – как основы для решения об инвестировании в разработку месторождения.

Рассмотренные принципы выделения категорий ресурсов и запасов в соответствии с кодексом CRIRSCO однозначно свидетельствуют о невозможности их прямого сопоставления с категориями запасов, принятыми в России, что, однако, подразумевается в разработанном кодексе НАЭН [6]. Это вытекает и из исторического анализа системы выделения категорий запасов в СССР, принципы которой, как было сформулировано в решении Геологического комитета, выработаны на новых основаниях и не согласованы с принятыми за рубежом аналогами [2]. Поэтому для решения проблемы необходимо сначала согласовать принципы, т.е. создать концептуальную основу гармонизации стандартов отчетности, а потом разрабатывать кодекс отчетности.

Система экспертизы запасов. Экспертиза запасов в России осуществляется Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых. Впервые в России (в СССР) комиссия по учету запасов была создана в 1927 г. в составе Геологического комитета. В 1928 г. она была переименована в Особую (ОКЗ), а в 1930 г. – в Центральную комиссию по запасам полезных ископаемых (ЦКЗ). В 1935 г. Совнарком СССР установил обязательность утверждения в ЦКЗ запасов минерального сырья для проектирования новых горно-добывающих предприятий, и Наркомат тяжелой промышленности утвердил Положение о ЦКЗ как «высшем органе государственной экспертизы запасов полезных ископаемых». В 1939 г. ЦКЗ переименовали во Всесоюзную комиссию по запасам полезных ископаемых (ВКЗ) и включили в состав вновь образованного Комитета по делам геологии при СНК СССР (с 1946 г. Министерство геологии СССР). В 1954 г. на базе ВКЗ была создана ГКЗ СССР – Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых при Совете министров СССР. Время с 1954 по 1991 г. было особым периодом в деятельности ГКЗ – она подчинялась непосредственно Совету министров, ее решения имели обязательный характер для всех министерств и ведомств, ведущих геолого-разведочные и добычные работы. В настоящее время ГКЗ входит в структуру Министерства природных ресурсов РФ, является одним из его подразделений.

Как общесоюзный правительственный орган ГКЗ СССР *устанавливала постоянные кондиции* на минеральное сырье для подсчета запасов полезных ископаемых в недрах, проектные значения коэффициентов извлечения нефти и конденсата и *утверждала разведанные запасы* полезных ископаемых, на базе которых проектировались добывающие предприятия, разрабатывались планы развития добывающих отраслей. ГКЗ СССР проводила *единую техническую политику в области принципов подсчета разведанных запасов полезных ископаемых, разработки кондиций на минеральное сырье и определения подготовленности месторождений для промышленного освоения.*

Для решения этих задач ГКЗ СССР с участием заинтересованных министерств и ведомств разрабатывала, представляла на утверждение в Совет Министров СССР *классификации запасов месторождений полезных ископаемых* и *утверждала инструкции по*

применению этих классификаций *к месторождениям всех основных видов полезных ископаемых*. ГКЗ СССР осуществляла методическое руководство и контроль за работой территориальных комиссий по запасам полезных ископаемых (ТКЗ), к ведению которых относилось утверждение кондиций и запасов полезных ископаемых для предприятий местного подчинения и общераспространенных полезных ископаемых [3].

Функции ГКЗ не изменились, хотя масштаб ее полномочий противоречит современной системе экономических отношений в стране. В России сохранен принцип абсолютной собственности государства на ресурсы недр, но, по закону, добытые полезные ископаемые – уже собственность добывающей компании. Частные компании – недопользователи – финансируют и добычу, и геологоразведочные работы на предоставленных в пользование лицензионных площадях.

Доказанные запасы в активе добывающей компании – один из ключевых факторов в оценке ее акций на фондовых биржах. Для инвесторов – покупателей акций, достоверные запасы – гарантия будущих прибылей: чем она больше, тем, при прочих равных условиях, выше капитализация компании. Поэтому оценка достоверных запасов в реальных экономических условиях представляет один из главных интересов инвестора. Государство как собственник недр заинтересовано в контроле за их рациональным использованием, в минимальных потерях полезного ископаемого в процессе добычи и переработки. Эти отношения интересов очевидны, и они реализуются в развитых странах, но в России инерция административной системы сохранила формализм экспертизы и учета запасов практически без изменений.

Предприниматели – руководители и владельцы добывающих компаний, и специалисты-геологи отмечают необходимость радикальных изменений в системе государственного контроля над освоением недр. Как отметил Л.И.Четвериков, строгая регламентация каждой категории (запасов) и обязательность ее выполнения выражают стремление ГКЗ РФ, в условиях рыночной экономики и отсутствия государственной монополии на недропользование и ведение геолого-разведочных работ, сохранить за собой былые командно-административные функции вместо того, чтобы стать федеральным банком данных по учету движения запасов [9].

Характерно высказывание руководителя ОАО «Полиметалл» – одной из крупнейших горно-добывающих компаний России В.Н.Несиса: «... с чем я в последнее время совершенно не готов жить, так это с работой ГКЗ. Потому, что функционирование Государственной комиссии по запасам в настоящее время и для российских, и для потенциальных иностранных инвесторов – однозначный тормоз для развития как добычи, так и разведки на твердые полезные ископаемые. Во всем мире регулятор учитывает оценку запасов, но не проводит их экспертизы. Существует презумпция того, что ответственный недропользователь сам адекватно оценит запасы, а государство проверит разумность предполагаемой эксплуатации на стадии согласования проекта, который проходит через Главгосэкспертизу, Ростехнадзор, Центральную комиссию по разработке (ЦКР) при «Роснедра». Защита запасов в ГКЗ – это абсолютно лишний, ненужный шаг. На компанию, решившую работать в России, ложится и огромное административное бремя защиты запасов в ГКЗ, и необходимость постоянно балансировать между российскими стандартами учета и понятными международному инвестору нормами кодекса JORC. Последнее очень трудоемкое и неприятное (дело) даже для крупного производителя, а для мелких компаний, тех самых пресловутых «юниоров», которые должны двигать разведку в России, – практически невозможное. Особенно для иностранных компаний – они не привыкли жить в обстановке законодательно закрепленной шизофрении...» [4].

Настоящее время требует новых подходов к оценке запасов полезных ископаемых. Представляются очевидными следующие выводы.

1. Использование геостатистических методов обработки разведочных данных исключает необходимость формального разделения месторождений на четыре группы

по сложности геологического строения, поскольку на основе геостатистики устанавливаются расстояния между пробами, позволяющие осуществлять интерполяцию разведочных данных. Нет необходимости утверждать в ГКЗ принадлежность месторождения к определенной группе сложности геологического строения.

2. Нет необходимости утверждать в ГКЗ и ТЭО кондиций, контуры рудных тел определяются их естественными геологическими или статистически определенными границами. Далее, подсчет запасов на основе блочной модели позволяет выбирать при проектировании добывающего предприятия оптимальный вариант оконтуривания запасов для рентабельной добычи на момент проектирования или с прогнозом на период разработки месторождения. Рентабельность добычи – забота компании-недропользователя, получившего у государства лицензию на право ее ведения за свои деньги.

3. Требует упрощения процедура утверждения запасов в ГКЗ – она должна иметь учетно-регистрационный характер. Не государственные органы, а компания-недропользователь, инвесторы и акционеры, вложившие средства в разведку и разработку месторождения, должны контролировать качество геологической информации, ее экспертизу.

4. По действующему законодательству государство имеет право абсолютной собственности на недра и ресурсы недр. Главное назначение государственных органов геологической экспертизы – контроль за рациональным освоением этих ресурсов при разработке месторождений. Эта функция освоена Центральной комиссией по разработке для месторождений углеводородного сырья, аналогичные задачи должна решать и ее секция по разработке месторождений твердых полезных ископаемых, приступившая к работе в 2006 г.

5. Действующий «Закон о недрах», даже с многочисленными поправками за последние годы, не обеспечивает нормальное регулирование отношений недропользования в России, он требует принципиального пересмотра, приведения в соответствие с существующей на настоящий момент экономической системой в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Астахов А.С.* Экономика разведки, добычи и переработки полезных ископаемых (геоэкономика). М., 1991.
2. Вестник Геологического Комитета. 1928. Т.3. № 6.
3. Горная энциклопедия. М., 1986. Т.2.
4. *Несис В.Н.* Иностранцы не привыкли к законодательно закрепленной шизофрении. http://www.finmarket.ru/z/nws/interview.asp?id=2641458
5. *Пертель Д.А.* Компьютерные технологии в практике освоения недр России // Записки Горного института. 2005. Т.162.
6. Российский кодекс публичной отчетности о результатах геолого-разведочных работ, ресурсах, запасах твердых полезных ископаемых (Кодекс НАЭН). М., 2011.
7. *Смирнов В.И.* Геология полезных ископаемых. М., 1976.
8. *Старостин В.И.* Геология полезных ископаемых / В.И.Старостин, П.А.Игнатов. М., 2004.
9. *Четвериков Л.И.* Понятия запаса, резерва и прогнозного ресурса полезного ископаемого // Вестник ВГУ, серия геологическая. 2002. № 6.
10. *Шарапов И.П.* О подсчете запасов полезных ископаемых // Материалы симпозиума МОИП. М., 1989.
11. *Hoover Y.C.* Principles of Mining. London – New York, 1909.

REFERENCES

1. *Astakhov A.S.* Economics of exploration, mining and processing of mineral commodities (geoeconomics). Moscow, 1991.
2. Journal of the Geological Committee. 1928. Vol.3. N 6.
3. Mining encyclopedia. Moscow, 1986. Vol.2.
4. *Nescis V.N.* Foreigners are not accustomed to a legislatively fixed schizophrenia. http://www.finmarket.ru/z/nws/ interview.asp?id=2641458
5. *Pertel D.A.* Computer technologies in practice of development of the Russian subsurface // Proceedings of the Mining Institute. 2005. Vol.162.
6. Russian Code for the Public Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves (NAEN Code). Moscow, 2011.
7. *Smirnov V.I.* Geology of useful minerals. Moscow, 1976.
8. *Starostin V.I., Ignatov P.A.* Geology of mineral commodities. Moscow, 2004.
9. *Chetverikov L.I.* Concepts of reserves and forecasted resource of the mineral commodity // Journal of the VSU, geological series, 2002. N 6.
10. *Sharapov I.P.* About calculation of ore reserves / Materials of symposium of the MSIN. Moscow, 1989.
11. *Hoover Y.C.* Principles of Mining. London – New York, 1909.