

О ГАРМОНИЗАЦИИ РОССИЙСКИХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СИСТЕМ И СТАНДАРТОВ ОТЧЕТНОСТИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА



Н. М. Заири,
 технический директор,
 д-р геол.-минерал. наук
 Группа компаний
 «Метрополь» –
 Корпорация «Металлы
 Восточной Сибири», Москва

Сопоставление российских и международных классификаций по ресурсам и запасам выявило как сходство подходов к оценке результатов геологоразведочных работ, так и ряд принципиальных различий. Последние существенным образом затрудняют попытки гармонизации геологоразведочных систем и отчетов по ресурсам и запасам в стандартах, принятых в России и CRIRSCO.

В настоящее время существуют различные точки зрения на возможность гармонизации двух подходов к геологоразведочным работам (ГРР) и оценки их конечных результатов. Теоретически можно предположить, что при сопоставлении классификаций РФ и, например, JORC ресурсы и запасы могут соотноситься как *ресурсы* – предполагаемые (inferred) – категории P_1 , исчисленные (indicated) – $P_1 + C_2$ и измеренные (measured) – $C_2 + C_1$; *запасы* – вероятные (probable) – $C_1 + B$ и доказанные (proved) – $B + A$ (рис. 1).

Однако подобные сопоставления возможны только на уровне теоретических предпосылок и скорее всего они не будут соответствовать действительности. В практической плоскости мы имеем несколько иное; из опыта работы с рядом консалтинговых компаний (IMC, SRC и др.) стало понятно, что отнесение предполагаемых ресурсов к категории P_1 не вызывало возражений со стороны Компетентных лиц – экспертов (КЭ). Но при попытке гармонизации остальных частей по кодексам JORC и РФ были выявлены существенные

различия в подходах к процессу.

Во-первых, это наличие и ответственность КЭ при оценке сырьевого потенциала подготовленной к экспертизе геологически изученной территории с потенциально промышленно значимой минерализацией. *Во-вторых*, это современные

подходы к оценке качества ресурсов/запасов на основе создания достоверной электронной базы данных по результатам ГРР и горно-геологической модели в формате 3D. На этой основе и определяется степень достоверности геологических данных и обосновываются направления

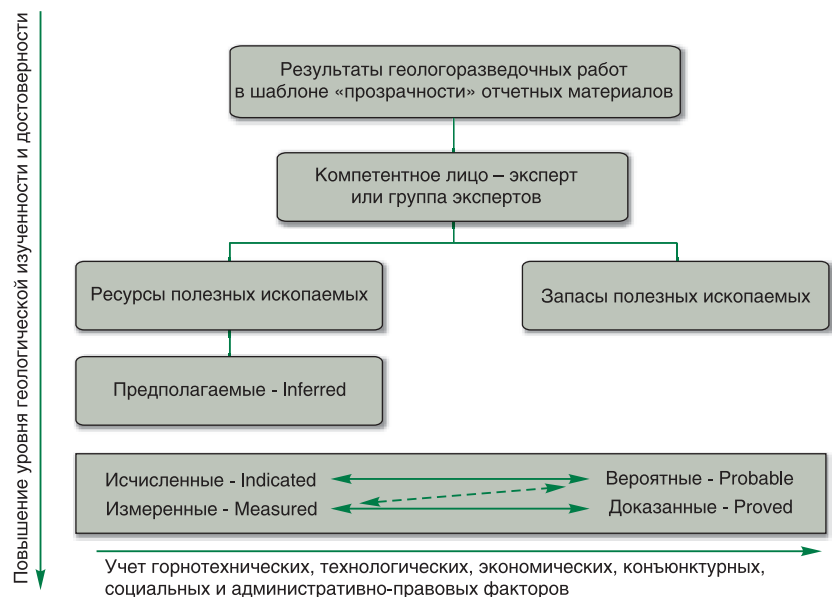


Рис. 1. Взаимосвязь результатов геологоразведочных работ, категорий ресурсов и запасов полезных ископаемых по шаблону CRIRSCO (кодекс JORC)

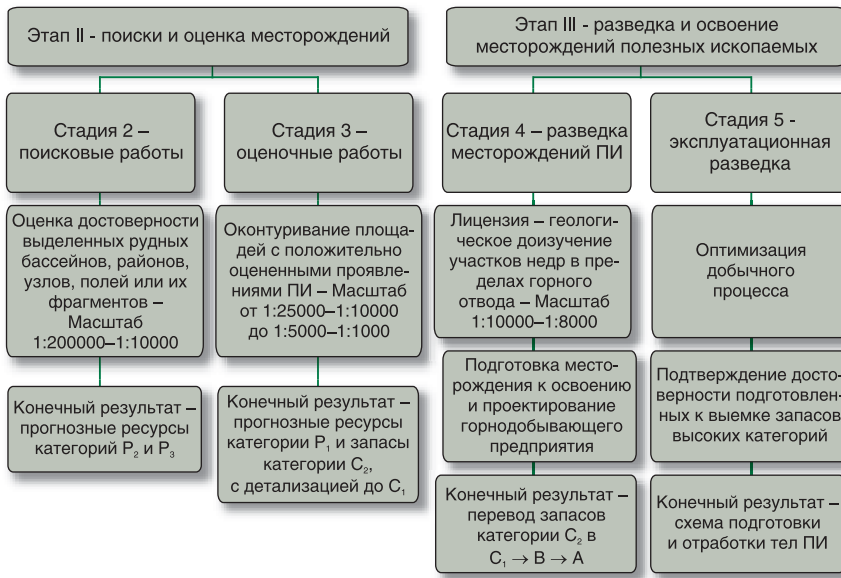


Рис. 2. Взаимосвязь результатов геологоразведочных работ, категорий ресурсов и запасов полезных ископаемых по принятой в России системе

и объемы уплотняющего и повышающего достоверность бурения. Это первая фаза использования модели. В-третьих, это понятие объекта разведки – месторождения как товарного продукта. Западные компании с самого начала ГРП дают отчеты банкам для повышения капитализации запасов, что требует составления публичных отчетов по унифицированным формам. А повышение капитализации запасов достигается за счет повышения достоверности геологической информации и в первую очередь – уплотнения разведочной сетки. Горные кодексы Австралии, Канады и других стран являются публичными и не допускают неоднозначности в трактовке результатов ГРП. Этим и достигается достоверность и прозрачность отчетов КЭ. Таким образом, из трех основополагающих для горных кодексов позиций ни одна не нашла развития в полной мере в российских аналогах, что и создает определенные трудности при попытках гармонизации двух методически различающихся подходов.

Как видно из рис. 2, предусмотренная нормативными документами РФ стадийность ГРП подразумевает поэтапный подход от поисково-оценочной стадии до разведки детальной и эксплуатационной. При этом директивно указаны масштабы работ, разведочная сеть. Существует

ряд лицензий, в которых еще на поисково-оценочной стадии указаны способ отработки, объемы бурения и т. д., необходимые для обеспечения подсчета запасов и ресурсов. Это тоже своеобразная унификация процесса, но здесь уже нет места для КЭ. С такими подходами невозможно решить поставленную задачу. Иными словами, мы переводим объект ГРП из разряда геологического проявления в экономическую категорию – месторождение, но полученные категории ресурсов/запасов практически невозможно использовать для ка-

питализации запасов, к чему сейчас стремятся все серьезные российские горнорудные компании.

Роль КЭ в решении вопросов по оценке ресурсов/запасов можно проиллюстрировать на примере реанимации находящегося на грани банкротства южноафриканского месторождения Табазимби, принадлежащего компании Kumba Resources. Один из старейших железорудных активов ЮАР из-за интенсивной эксплуатации в течение 150 лет исчерпал ресурсный потенциал. КЭ, который был приглашен для решения проблемы, разработал проект ГРП «Феникс» и без излишних проволочек, по согласованию с недропользователем, провел предварительное бурение в объеме 26 скважин до глубин 100–200 м на участках локализации неактивных ресурсов категории «исчисленные». На этом этапе была создана нулевая версия геологической модели, анализ которой показал, что для перевода ресурсов в «доказанные» запасы требуется дополнительное уплотняющее бурение в объеме 30–35 скважин, и на этой основе уже была создана оценочная модель для подсчета запасов (рис. 3). В результате остановлена подземная добыча руды, оконтурены по суммарной разведочной сетке 50×25 м тела с высококачественными рудами и содержащие запасы категории «веро-

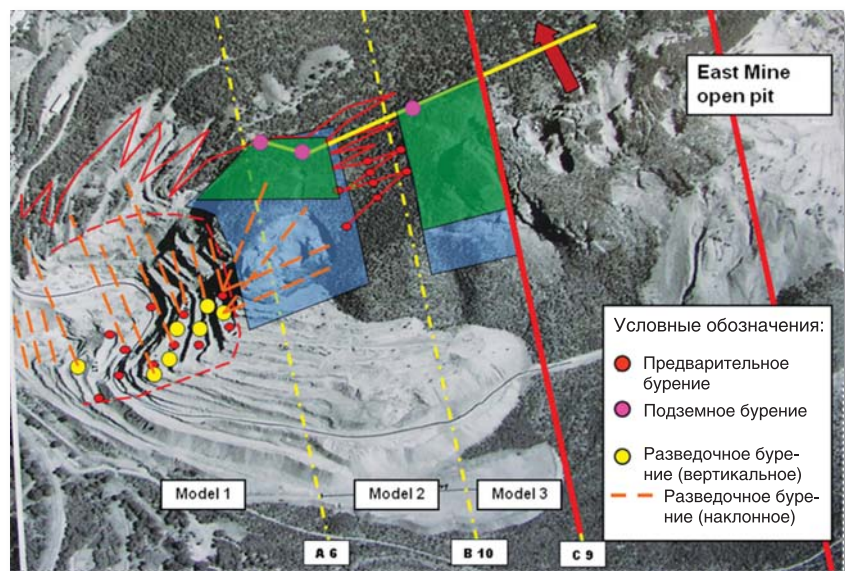


Рис. 3. Схематичный план развития буровых работ на месторождении Табазимби в ЮАР (по материалам Kumba Resources)

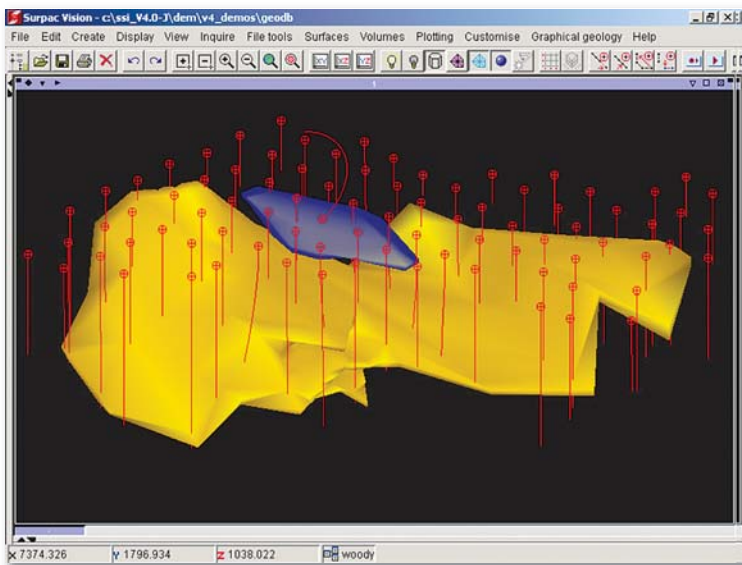


Рис. 4. Моделирование каркасов рудных тел по результатам уплотняющего бурения (сетка 100×50 м, ресурсы категории исчисленные)

ятные», подлежащие добыче открытым способом. После выполнения всех модификационных требований и заключения долгосрочного контракта с покупателем сырья «вероятные» запасы были переведены в «доказанные». В течение всего периода реализации проекта КЭ подготавливал и передавал отчеты на биржу, и по завершении ГРП резко возросла капитализация запасов. На протяжении почти двухлетнего периода реализации проекта «Феникс» риски были только у недропользователя, вложившего в него не один десяток миллионов долларов без согласования с департаментом геологии ЮАР.

В идеале мы планировали создать аналогичный «Фениксу» проект для одного из горнорудных предприятий ОАО «Северсталь-ресурс». Было получено принципиальное согласие недропользователя на подготовку техзадания к проекту, но, оценив требуемые для его реализации стадии необходимого согласования, было решено остановить подготовку и реализацию данного проекта.

Следующая позиция – использование горно-ге-

ологических моделей для оценки достоверности ГРП, подсчета ресурсов и запасов и оперативного реагирования на конъюнктуру рынка при оптимизации добычного процесса.

Как видно из рис. 4, для перевода ресурсов из категории предполагаемые, оконтуренные по сетке 200×100 м, в исчисленные КЭ провел дополнительное бурение и на основании его результатов перевел основную часть ресурсов в высокую категорию. По российской классификации для железорудных месторождений простого геологического строения разведочная сетка 100×200 м отвечает запасам категории В (200×200 м). Для

создания уплотняющей разведочной сети с целью перевода ресурсов в запасы категории «вероятные» КЭ дополнительно рекомендовал сетку 50×50 м, и на этой основе была разработана блочная модель (рис. 5), в пределах которой были выделены ресурсы измеренные, часть из которых была отнесена по комплексу признаков к доказанным запасам (по изменчивости содержания Fe в руде – от розового до малинового цвета, синий цвет – ресурсы измеренные). Как следует из рис. 1, измеренные ресурсы являются основой для перевода в запасы доказанные. По классификации РФ, на подобного рода месторождениях данная сетка не всегда используется и при эксплуатационной разведке для уточнения морфологии, внутреннего строения и контактов планируемых к выемке рудных тел.

На основе блочного моделирования КЭ также проверяет соотношение между размером блоков, средней плотностью сети опробования и используемыми методами поисков. Более того, при моделировании состояния горных работ блочная модель пополняется данными по буровзрывным скважинам (6×6 м) (рис. 6) для обоснования параметров последующей выемки рудной массы, в том числе и по борту, принятых в соответствии со среднесрочной рыночной конъюнктурой. Эта же конъюнктура определяет направление гор-

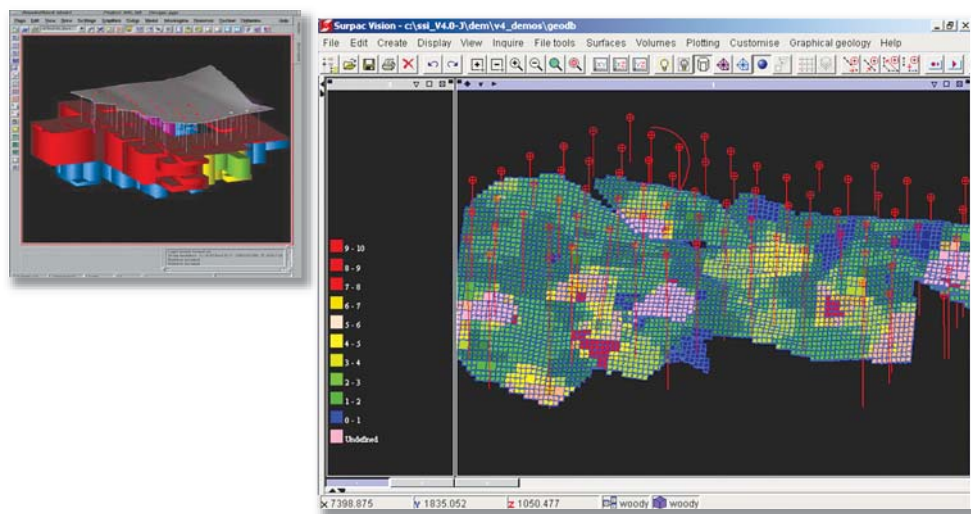


Рис. 5. Блочное моделирование (дополнительное бурение по сетке 50×50 м, запасы категории вероятные)

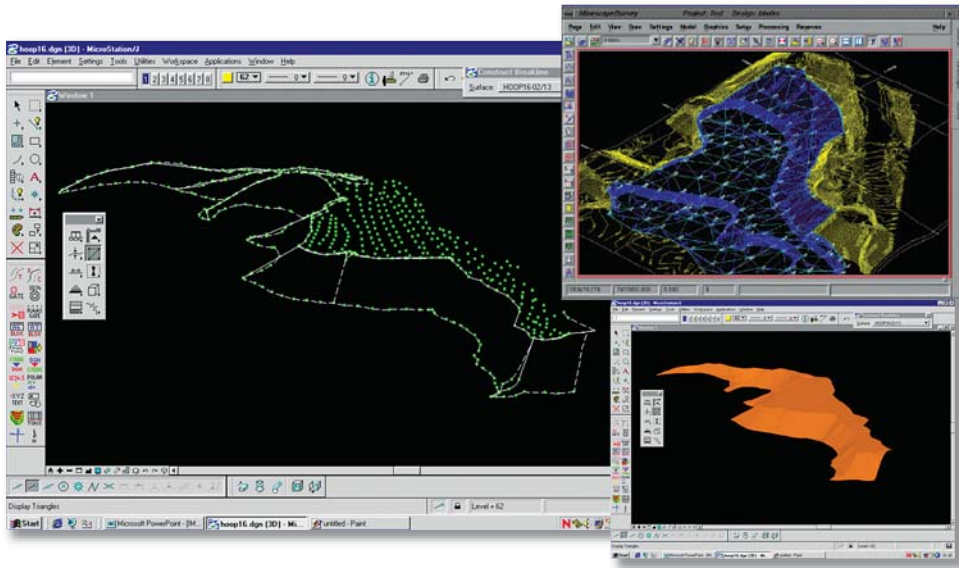


Рис. 6. Моделирование состояния горных работ для обоснования выемки доказанных запасов (дополнительно использованы данные буровзрывных скважин по сетке 6*6 м)

месторождении (Печорский угольный бассейн) по запасам квалифицирован по категории $C_1 + B$, или, как предполагали выше, – «вероятные» запасы по JORC. Последующая эксплуатационная разведка показала, что по внутреннему строению и качеству мы не можем достигнуть предложенной категоризации.

Принимая эти условия, для их соблюдения необходимо было производить выемку «засоренного» угля на площади в 2 раза большей, чем принято по экономически и экологически целесооб-

разным нормам. А в качестве таковых следовало бы принимать минимальную мощность пласта 1,3 м при зольности ниже 20 %. При таком подходе только эти запасы можно было бы отнести к категории «вероятные», а для перевода в «доказанные» требовалось бы провести уплотняющее бурение. И это без учета потерь и разубоживания, что необходимо было бы иметь в виду при переводе «геологических» запасов в «промышленные». По результатам анализа геологической модели установлено, что объемы экономически выгод-

ных работ, в частности, целесообразный для рентабельной выемки руды коэффициент вскрыши K_v (рис. 7). Попытки изменить параметр бортового содержания сопряжены с необходимостью подготовки такого объема бумажной документации, что их выполнение признано нецелесообразным. И это понятно с точки зрения нормативной базы РФ: как правило, речь всегда идет о повышении бортового содержания при снижении запасов. Принципиально же имеются в виду качество добываемого сырья и возможность оперативного сбыта продукции. При этом экологическое законодательство выдвигает перед недропользователем проблему минимизации отходов переработки горной массы (по JORC – один из важных модифицирующих факторов). Геологическая модель позволяет оперативно решать эти вопросы и на основе годового планирования горных работ выделять участки с доказанными запасами, наиболее благоприятные для отработки.

месторождениям. Варьируя такими параметрами условий, как мощность и внутренняя однородность пласта и, соответственно, зольность угля, можно выделить участки, в пределах которых локализованы запасы, по модифицирующим факторам пригодные к добыче. Согласно существующим нормативным документам, в подсчет принимаются пласты со следующими условиями: минимальная мощность пласта сложного и простого строения $\leq 0,7$ м, максимальная зольность – 40 %. По результатам разведки, обрабатываемый пласт на

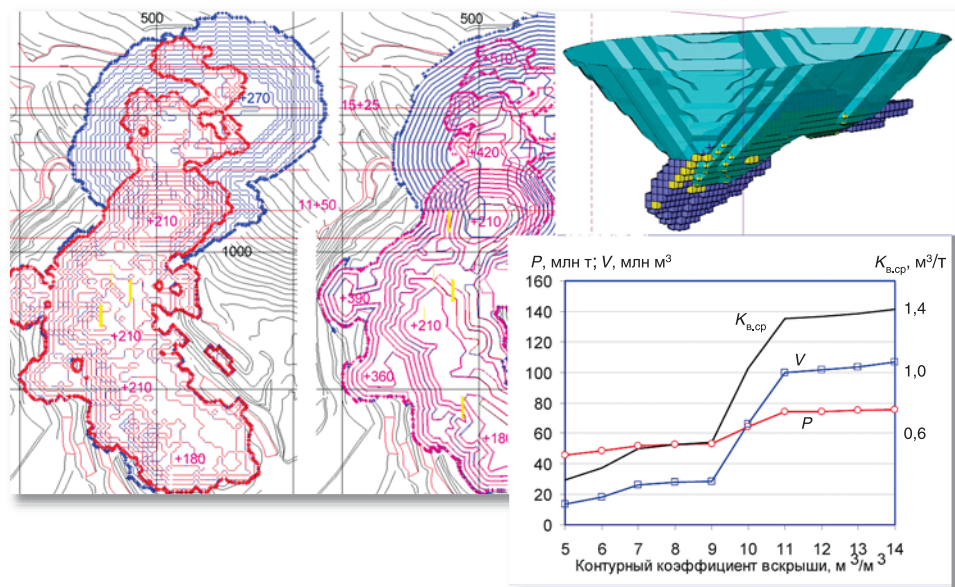


Рис. 7. Оптимизация границ карьеров по геолого-экономической модели

Данный тезис можно проиллюстрировать материалами по угольным

ных запасов сокращаются, соответственно снижаются объемы выемки токсичных, слабоугленосных пород и, как следствие, уменьшается техногенная нагрузка на окружающую среду. Если бы было проведено уплотняющее бурение и подготовлен доклад для биржи, то Компетентным экспертом эти запасы были бы отнесены к категории «доказанные», но их количество было бы в 2 раза меньше, чем поставленных на баланс. Если рассматривать ситуацию с позиции российских нормативных документов, то реализация подобного подхода вылилась бы для недропользователя в сверхнормативные потери со всеми вытекающими последствиями.

Однако в этом случае возникает и другая проблема, которая может быть проиллюстрирована на примере угольного месторождения Усинское. Запасы угля в подсчетных кондициях (по мощности пласта) составляют 1457 млн т, а экономически целесообразных (мощность пласта $\geq 1,3$ м) – 884 млн т. Иными словами, 573 млн т добытого угля частично будет заскладировано в терриконниках, а частично после обогащения направлено в хвостохранилище. Так или иначе, наносимый при этом ущерб окружающей среде не будет компенсироваться никакими налогами (экологическими, за сверхнормативные потери и т. д.). Очевидно также и другое: доклад по такому месторождению не позволит недропользователю повысить капитализацию запасов на фондовой бирже из-за неопределенности их категоризации по международным стандартам и несоблюдения ряда модифицирующих факторов. В то же время без пересчета запасов по параметрам современных экономически целесообразных кондиций на аукцион будут выставляться не 884, а 1457 млн т, что приведет к расчету завышенной стартовой цены за объект.

Таким образом, использование современных технологий планирования и проектирования горных работ требует пересмотра законодательных актов в области недропользования и охраны недр. Они должны быть гибкими и привлекательными

как для государства, так и для недропользователя. Приведенные примеры показывают, с одной стороны, необходимость внедрения в практику ГРП и добычных работ геологического моделирования, а с другой – свидетельствуют об имеющихся сложностях гармонизации принципиально различных подходов к категоризации руд.

Как указывалось выше, согласно кодексу JORC, ресурсы по мере возрастания геологической изученности объекта делятся на две категории и включают в себя проявления промышленно значимой минерализации – исчисленные и оконтуренные (с оценкой ресурсов на уровне банковского ТЭО) и измеренные (см. рис. 1). Если подходить с этих позиций, то категории $C_1 + C_2$ могут быть отнесены к исчисленным (с предварительным банковским ТЭО), а категория В (и частично категория C_1) – к измеренным. Категоризация запасов и их соотношение с ресурсами становятся более понятными при анализе данных рис. 1. Как видно, запасы вероятные напрямую связаны с исчисленными ресурсами, являясь детально изученной их частью. В случае их неподтверждения они переходят, в зависимости от детальности изученности, в исчисленные или даже в измеренные ресурсы. А измеренные ресурсы являются базой для перевода в доказанные запасы. Именно с этого момента теряется связь между отечественной категоризацией запасов и международной. Согласно определению, вероятные запасы – это экономически рентабельная для добычи часть исчисленных ресурсов и, при определенных обстоятельствах, измеренных, с учетом потерь и разубоживания. Доказанные запасы – это экономически, технологически рентабельные для добычи, с обязательным выполнением других модифицирующих факторов, часть измеренных ресурсов (с учетом потерь и разубоживания). Таким образом, очевидно, что степень достоверности геологической, геолого-экономической оценки и других так называемых модифицирующих факторов должна быть таковой,

чтобы возможно было перевести их в запасы. Если в случае с вероятными запасами мы можем с определенной долей уверенности говорить о гармонизации с категориями запасов А + В, то приведенные выше примеры свидетельствуют, что для доказанных у нас нет понятия категории такого уровня. К этому уровню запасов при соблюдении всех требований по модифицирующим факторам приближаются подготавливаемые к эксплуатации запасы. Однако отнесение промышленных запасов к категории доказанных осложняется необходимостью выполнения в полном объеме требований к модифицирующим факторам.

Приведенные выше примеры взяты автором из опыта работы с такими компаниями, как Fortescue Metals Group, BHP, Kumba Resources, Anglo Ferrrous и др. Они показывают, что для обоснования запасов указанных категорий недропользователь оперативно уплотнял разведочную сетку до 100×50 м и далее – до 50×50 м, а в ряде случаев – до 25×25 м. При этом решение по уплотняющему бурению принимал КЭ и не надо было разрабатывать и утверждать проекты на ГРП или дополнения к действующему проекту. Очевидно и другое: сгущение разведочной сети в первую очередь связано со сложностью геологического строения того или иного месторождения. Данная позиция сближает классификации РФ и положенную в основу CRIRSCO – кодекс JORC. В рассматриваемых случаях четко определяются две позиции – точка зрения и ответственность КЭ и желание недропользователя повысить капитализацию запасов за счет повышения качества ГРП. Все возможные риски при неподтверждении прогнозов являются рисками недропользователя.

Таким образом, видно, что попытки совмещения понятий ресурсы/запасы по российским и международным классификационным системам в практической плоскости не реализуются, а для их гармонизации требуется внесение соответствующих изменений и дополнений в нормативную и законодательную базу

страны в части методологии их подсчета, с учетом всех модифицирующих требований фондовых бирж. В первую очередь это касается понимания того факта, что доказанные по кодексу JORC запасы – это высокой категории достоверности промышленные запасы, которые с позиции их капитализации можно было бы отнести к коммерческим.

В связи с этим следует отметить несколько принципиальных позиций, препятствующих гармонизации классификаций РФ и JORC:

- ♦ в классификации РФ учитываются геологические запасы, а в кодексе JORC – только промышленные (коммерческие);

- ♦ в классификации РФ ресурсы/запасы даются с позиции рационального использования недр, а в JORC – экономически рентабельные, с учетом кратко- и среднесрочной конъюнктуры рынка;

- ♦ в классификации JORC оценка ресурсов/подсчет запасов даются на основе горно-геологической модели, с возможностью оперативной оптимизации добычного процесса в зависимости от рыночной конъюнктуры;

- ♦ в классификации JORC основу методологии составляет необходимость капитализации ресурсов/запасов;

- ♦ капитализация запасов в шаблоне CRIRSCO (по кодексу JORC) требует привлечения Компетентного лица – эксперта в части разработки рекомендаций по разведке, доразведке (уплотняющему, подтверждающему и другим видам бурения), с месячно-квартальным отчетом фондовой бирже;

- ♦ необходимость повышения достоверности промышленных (коммерческих) запасов диктуется пропорциональным повышением стоимости акций объекта, что стимулирует недропользователей к развитию и детализации геологоразведочных работ. Подобная политика в развитии недропользования поддерживается государством и является мощным стимулом стабильного развития и приращения минерально-сырьевой

базы страны;

- ♦ стимулирование недропользователя через фондовую биржу способствует развитию техники и технологии геологоразведочных работ и горного дела, а также росту квалификации кадров.

В заключение приведем ряд рекомендаций по гармонизации двух подходов к категоризации ресурсов/запасов.

1. Необходимо сблизить положения промышленные – коммерческие ресурсы/запасы по кодексу JORC с основополагающим понятием классификации РФ – рациональное использование недр.

2. В шаблон CRIRSCO следует ввести понятие о рациональном использовании недр при геолого-экономической оптимизации промышленных – коммерческих ресурсов/запасов с целью наиболее полного использования ресурсов.

3. Ввести в нормативную базу регламента защиты запасов по классификации РФ двухуровневую систему их оценки: авторскую (или укрупненную) – для разработки PFS и BFS для капитализации ресурсов/запасов, которые принимаются и регистрируются в ГКЗ МПР РФ; основную – для постановки ресурсов/запасов на госбаланс в установленном порядке.

4. Ввести в шаблон CRIRSCO понятие о рациональном использовании недр при экономической оптимизации геологических запасов/ресурсов в промышленные (коммерческие) с целью более полного использования сырьевой базы месторождений.

5. Ресурсы/запасы, принимаемые на госбаланс, следует также рассчитывать с учетом потерь и разубоживания, для чего в нормативную базу классификации РФ ввести понятие и регламент расчета этих параметров, рассчитываемых с использованием горно-геологических моделей.

6. Ввести в шаблон CRIRSCO и отчеты фондовым биржам, а также в оценочные критерии ГКЗ при приращении ресурсов/запасов на госбаланс

повышающие коэффициенты при представлении на экспертизу безотходных технологий разработки и добычи минерального сырья и, в первую очередь, при подземном способе вскрытия месторождений.

7. Для повышения прозрачности отчетов по шаблону CRIRSCO рекомендуется сблизить методические подходы к развитию геологоразведочных работ, сблизив основные их стадии с принципами развития процесса РФ-JORC, в первую очередь – в части создания гибкой системы сгущения (разряжения) разведочной сети в зависимости от сложности геологического строения объекта. ■■

Автор выражает благодарность генеральному директору ЗАО «Северсталь-групп» А. А. Мордашеву, главе ИФК «Метрополь» М. В. Слипичу, генеральному директору ЗАО «Северсталь-ресурс» Р. В. Денискину, а также В. Г. Якушеву за предоставленную возможность на практике ознакомиться с основными принципами и методологией подсчета ресурсов/запасов в западном формате при экспертизе месторождений твердых полезных ископаемых в Австралии, Боливии, ЮАР, Китае, Зимбабве, Мексике, Бразилии и других странах.

On the harmonization of the Russian and international exploration systems, reporting and accounting standards: theory and practice

N. M. Zairi

The author presents the comparative analysis of the Russian and international exploration systems, reporting and accounting standard for mineral resources and reserves. Special emphasis is made on some fundamental differences in approaches to the assessment of exploration results. Recommendations are given on the harmonization of the two approaches to the classification of resources and reserves.

Key words: resources and reserves, categories, Russian and international reporting and accounting standards, comparing, harmonization