

© Н.М.Заири, 2009

О ВОЗМОЖНОСТИ ГАРМОНИЗАЦИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СИСТЕМ И ОТЧЕТОВ ПО РЕСУРСАМ И ЗАПАСАМ В СТАНДАРТАХ, ПРИНЯТЫХ В РОССИИ И CRIRSCO – ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Н.М.Заири

группа компаний «Метрополь» – Корпорация «Металлы Восточной Сибири», Москва

В статье рассмотрены важные аспекты гармонизации принятых в советское время и в той или иной степени преемственности перенесенных в современные российские классификации принципов геологоразведочных работ и подсчета запасов с общепринятыми в мировой горнорудной (западной) практике подходами к оценке ресурсного потенциала месторождений твердых полезных ископаемых (шаблон CRIRSCO, базирующийся на кодексе JORC). Показаны теоретические аспекты гармонизации двух различных методических подходов и имеющиеся различия при проведении экспертной оценки ресурсных потенциалов рудных месторождений. На основе анализа проведенных автором экспертиз ресурсов/запасов месторождений золота, свинца и цинка, железа, а также ряда угольных месторождений России, Африки, Монголии, Австралии и др. даны рекомендации по практической гармонизации методик подсчета запасов/ресурсов как основы государственной политики при проведении стоимостных оценок выставляемых на аукцион объектов, так и принципы стимуляции недропользователя в части инвестирования в геологоразведочные работы (капитализация запасов).

В настоящее время существуют различные точки зрения на возможность гармонизации двух подходов к геологоразведочным работам (ГРП) и оценки их конечных результатов. Теоретически можно предположить, что при сопоставлении классификаций РФ и, например, JORC запасы и ресурсы могут соотноситься как (рис 1) ресурсы: предполагаемые (inferred) – кат. P1, исчисленные (indicated) – P1 + C2 и измеренные (measured) – C2+ C1; запасы: вероятные (probable) – C1 + B и доказанные (proved) – B+A.

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 работ с рядом консалтинговых компаний (IMC, SRC и др.) стало понятным, что отнесение предполагаемых ресурсов к кат. P1 не вызвало 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 ГРП и горно-геологической модели в формате 3Д. На этой основе и определяется степень достоверности геологических данных и обосновываются направления 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 первого дня 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 развитие в полной мере в российских аналогах, что и создает определенные трудности при попытках гармонизации двух методически различающихся подходов.



Рис. 1

Как видно из рис. 2, предусмотренная нормативными документами РФ стадийность ГРП подразумевает поэтапный подход от поисково-оценочной до разведки детальной и эксплуатационной. При этом директивно указаны масштабы работ, разведочная сеть, а есть ряд лицензий, в которых еще на поисково-оценочной стадии указан 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, а в более общем масштабе с такими подходами невозможно достигнуть поставленной задачи. Иными словами, мы переводим объект ГРП из разряда геологического проявления в экономическую категорию – месторождение, но полученные категории ресурсов/запасов практически невозможно использовать для капитализации 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 Тавазимби, принадлежащего компании Kumba resources. Один из старейших железорудных активов ЮАР из-за интенсивной эксплуатации в течение 1,5 веков исчерпал ресурсный потенциал. КЭ, который был приглашен для решения проблемы, разработал Проект ГРП – Феникс и без излишних проволочек по согласованию его 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 0 версия геологической модели, анализ которой показал, что для перевода ресурсов в «доказанные» запасы требуется дополнительный объем уплотняющего бурения в объеме 30 – 35 скважин, и уже на этой основе была создана оценочная модель для подсчета запасов (рис 3). Результат – остановлена подземная добыча руды, околонтурены по суммарной разведочной сетке 50х25м тела с высококачественными рудами, содержащие запасы категории «вероятные» и подлежащие к добыче открытым способом.



Рис. 2

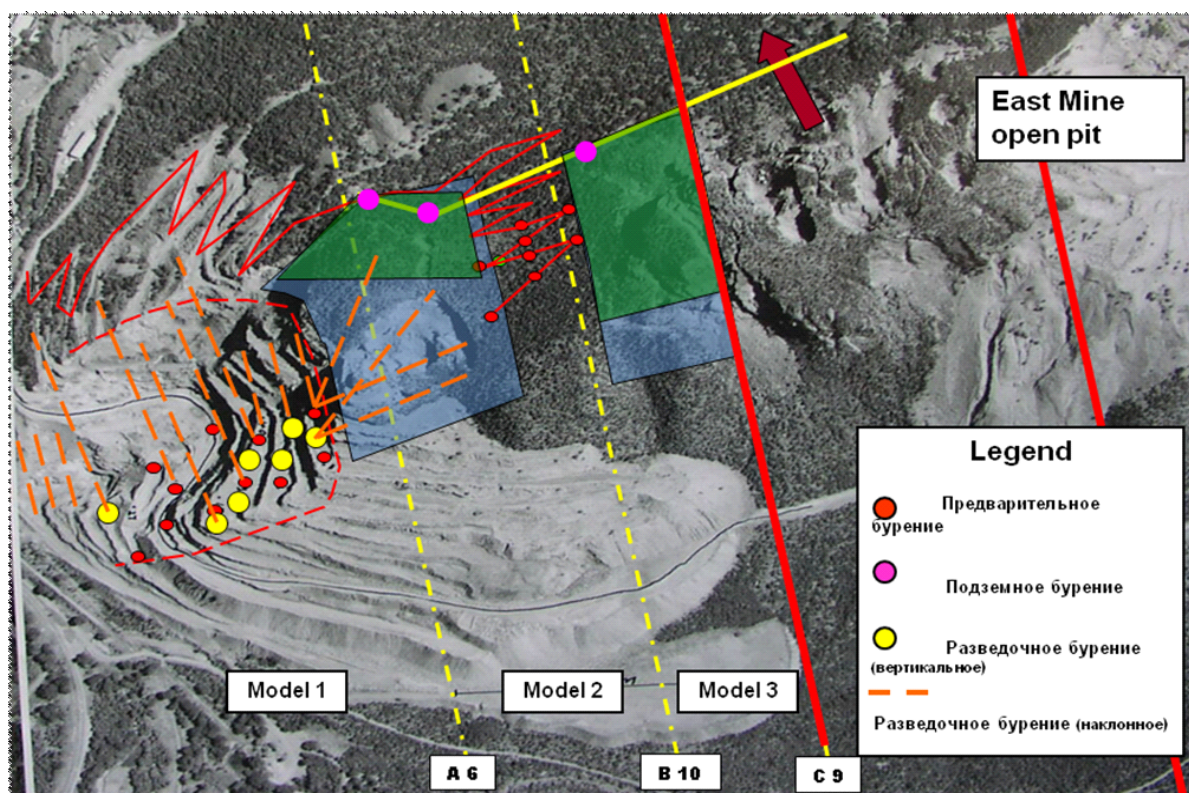


Рис. 3. Схематичный план развития буровых работ на месторождении Табазимби (материалы представлены Kumba resources)

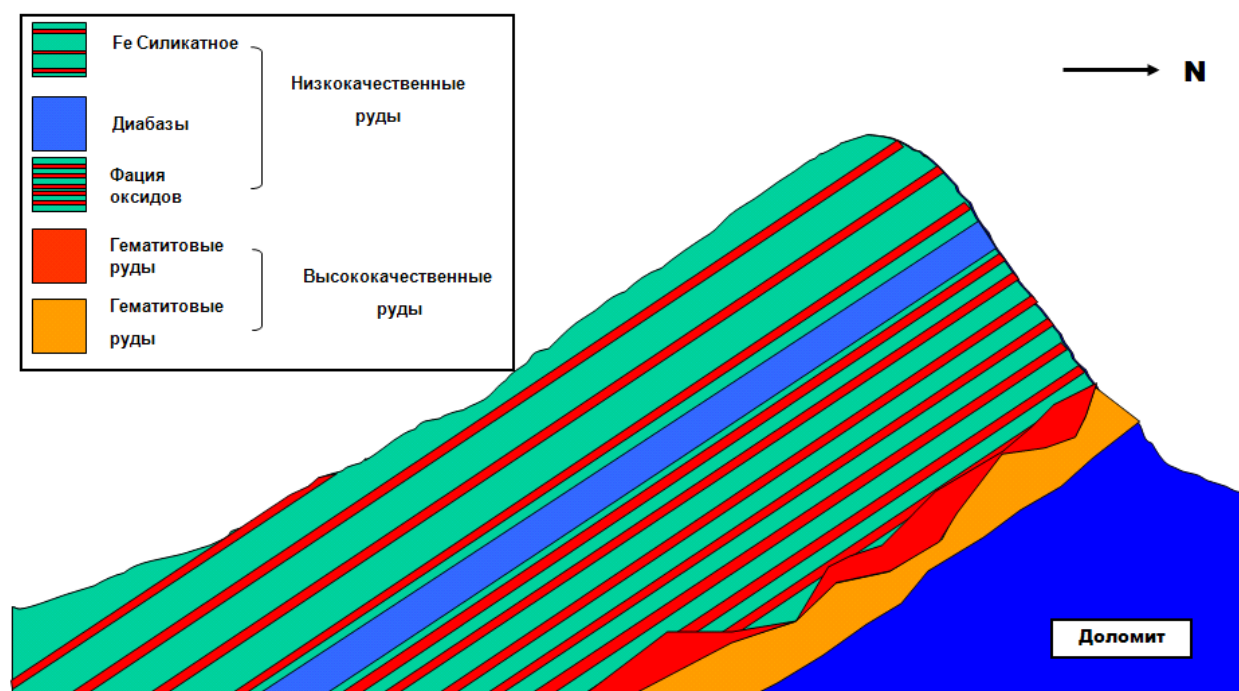


Рис. 4. Схематический разрез рудной зоны месторождения Табазимби после завершения работ по детальной разведке

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 горно-рудных предприятий ОАО «Северсталь-ресурс». Было получено принципиальное согласие недропользователя на подготовку техзадания к проекту, но прикинув в уме, через что придется пройти, чтобы добиться необходимого согласования, было решено остановить подготовку и реализацию данного проекта.

Следующая позиция — использование горно-геологических моделей для оценки достоверности ГРП, подсчета ресурсов и запасов и оперативного реагирования на конъюнктуру рынка при оптимизации добычного процесса.

Для перевода ресурсов из категории «предполагаемые», оконтуренных по сетке 200x100 м, в «исчисленные» КЭ провел дополнительное бурение и на его основе ее перевел основную часть ресурсов в высокую категорию. По нашей классификации для железорудных месторождений простого геологического строения разведочная сетка 100x200м отвечает запасам кат В (200x200 м). Для создания уплотняющей разведочной сети с целью перевода ресурсов в запасы категории «вероятные», КЭ дополнительно рекомендовал сетку 50x50 м, и на этой основе была сделана блочная модель (рис. 5), в пределах которой были выделены ресурсы «измеренные», часть которых была отнесена по комплексу признаков к «доказанным» запасам — по изменчивости содержания Fe в руде (от розового до малинового цвета), а синим отмечены ресурсы «измеренные». Как видно из рис. 1, «измеренные» ресурсы являются основой для перевода в запасы «доказанные». По классификации РФ на подобного рода месторождениях данная сетка не всегда используется при эксплоразведке для уточнения морфологии, внутреннего строения и контактов планируемых к выемке рудных тел.

Блочное моделирование – дополнительное бурение по сетке 50
х50 м - запасы категории вероятные
(Block-modeling – additional drilling with 50 x 50 m grid – probable
reserves)

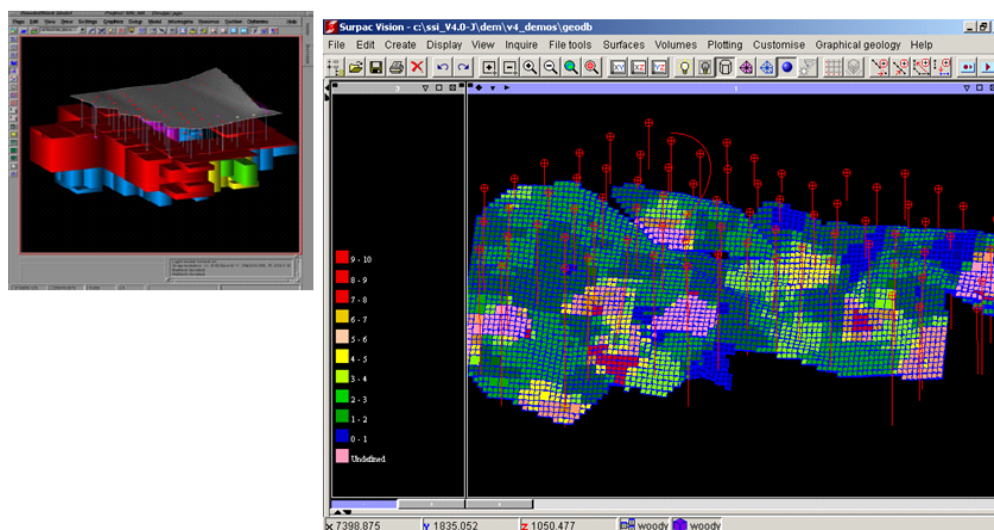


Рис. 5

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 (6х6м) для обоснования параметров последующей выемки рудной массы, в том числе и по борту, в соответствии со среднесрочной рыночной конъюнктурой. Эта же конъюнктура определяет направление горных работ, целесообразное для рентабельной выемки руды. Имеющийся у автора опыт попытки изменить параметр бортового содержания показал необходимость подготовки такого объема бумажной документации и доказательств, что попытка была остановлена. И это понятно с точки зрения нормативной базы РФ – как правило, речь всегда идет о повышении борта при снижении запасов. Принципиально же речь идет о качестве добываемого сырья и возможности оперативно сбывать продукцию. При этом экологическое законодательство ставит 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.

Данный тезис можно иллюстрировать материалами по угольным месторождениям – варьируя такими параметрами кондиций, как мощность и внутренняя однородность пласта и, соответственно, зольность угля, можно выделить участки, в которых локализованы запасы, по модифицирующим факторам пригодные к добыче. Согласно существующим нормативным документам, в подсчет принимаются пласты по кондициям с минимальной мощностью пласта сложного и простого строения ≤ 0.7 м и максимальной зольностью 40%. По степени разведанности отрабатываемый пласт на месторождении (Печерский угольный бассейн) по запасам квалифицирован по кат. C1 + 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.

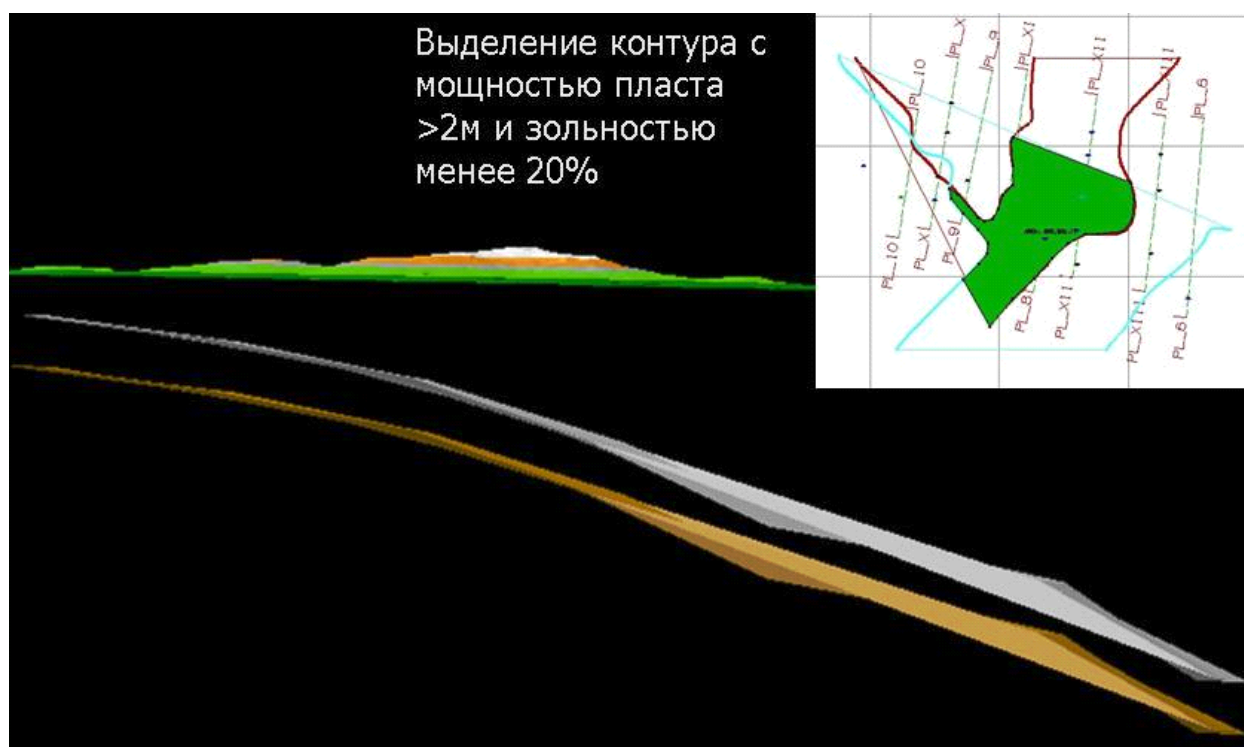


Рис. 6. Модели угольных пластов и поверхности

Принимая эти кондиции, для их соблюдения необходимо было производить выемку «засоренного» угля на площади в 2 раза больше, чем по экономически и экологически целесообразным 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 «вероятных», 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 объемы экономически выгодных запасов сокращаются, соответственно сокращаются объемы выемки токсичных, слабоугленосных пород, и, как следствие, уменьшается техногенная нагрузка на окружающую среду. Без сомнения, если бы было проведено уплотняющее бурение и подготовлен доклад для биржи, то КЭ отнес бы эти запасы к категории «доказанные», но их количество было бы в 2 раза меньше, чем поставленные на баланс. Если смотреть с позиции российских нормативных документов, то реализация подобного подхода вылилось бы

для недропользователя в проблему сверхнормативных потерь со всеми вытекающими последствиями. Но в этом случае встает и другая проблема, которая иллюстрируется на примере угольного месторождения Усинское (данные периода подготовки объекта к аукциону). На рис. 7 приведены сравнительные данные запасов, стоящих на госбалансе с запасами, подсчитанными по эксплуатационным кондициям как C1+ B+A.

Как видно, запасы угля в подсчетных кондициях (по мощности пласта) составляют в целом 1457,0 млн.т, а при экономически целесообразных (мощность пласта $\geq 1,3$ м) – 884,0 млн.т. Иными словами, при добыче 573,0 млн.т угля частично будет складываться в терриконниках, и частично – после обогащения отойдет в хвостохранилище. Так или иначе, наносимый при этом ущерб окружающей среде не будет компенсироваться никакими налогами (экологические или за «сверхнормативные потери» и т.д.). И очевидно другое, доклад по такому месторождению не позволит недропользователю повысить капитализацию запасов на фондовой бирже из-за неопределенности их категоризации по международным стандартам и не соблюдения ряда модифицирующих факторов.

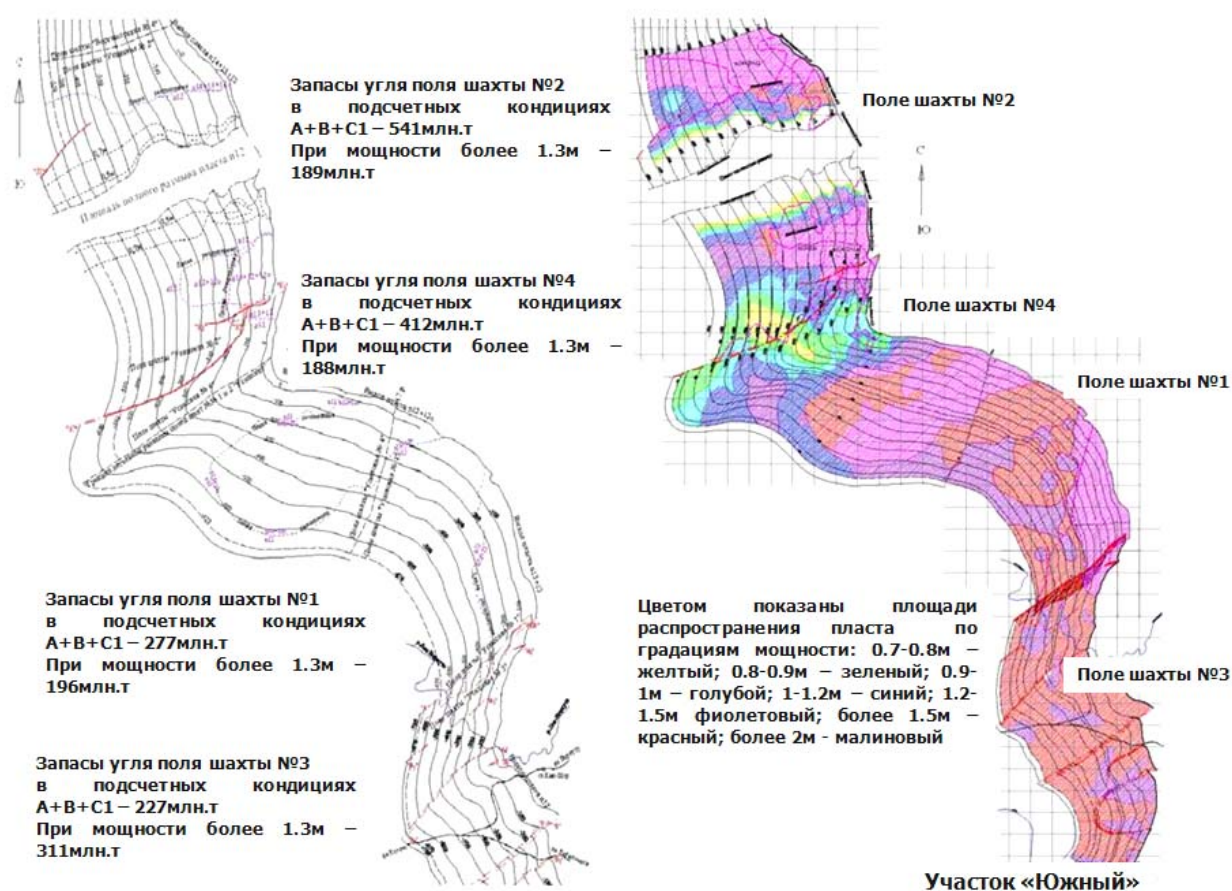


Рис. 7

В то же время без пересчета запасов по параметрам современных экономически целесообразных кондиций на аукцион будет выставляться не 884 млн.т, а 1457,0 млн.т угля, 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, имеющиеся сложности гармонизации принципиально различных подходов к категоризации руд, а с другой – необходимость внедрения геологического моделирования в практику ГРП и добычных работ.

Как указывалось выше, согласно кодексу JORC, ресурсы по мере возрастания геоло-

гической изученности объекта делятся на две категории и включают в себя проявления промышленно значимой минерализации – «исчисленные» и оконтуренные (с оценкой ресурсов на уровне банковского ТЭО) – «измеренные» (рис 1).

Если подходить с этих позиции, то кат. C1+C2 могут быть отнесены к «исчисленным» (с предварительным банковским ТЭО), а кат. В (и часть кат. C1!) – к «измеренным». Категоризация запасов и их соотношение с ресурсами становятся более понятными при анализе рис. 1. Как видно, запасы «вероятные» напрямую связаны с «исчисленными» ресурсами, являясь детально изученной их частью. В случае их не подтверждения 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 нашей категоризацией

запасов и западной.

Согласно определению, «вероятные» запасы – это экономически рентабельная для добычи часть «исчисленных» ресурсов, а при определенных обстоятельствах и «измеренных», с учетом потерь и разубоживания. «Доказанные» запасы – это экономически и технико-технологически рентабельная для добычи, с обязательным выполнением других модифицирующих факторов, часть «измеренных» ресурсов (с учетом потерь и разубоживания).

Таким образом, видно, что степень достоверности геологического, геолого-экономического и других т.н. модифицирующих факторов должна быть таковой, чтобы возможно было их использовать при подсчете запасов. Если в случае с «вероятными» запасами мы можем с определенной долей вероятности говорить о гармонизации с категориями запасов А + В, то приведенные выше примеры свидетельствуют, что для «доказанных» запасов у нас нет понятия категории такого уровня. К этому уровню запасов при соблюдении всех требований по модифицирующим факторам приближаются «подготавливаемые к эксплуатации» запасы. Но отнесение промышленных запасов к категории «доказанных» осложняется необходимостью выполнения в полном объеме требований к модифицирующим факторам.

Приведенные выше примеры, взятые автором из опыта работы с такими компаниями, как Forstescue Metals Group, BHP, Kumba resources, Anglo Ferrous и др., показали, что для обоснования запасов указанных категорий недропользователь оперативно уплотнял разведочную сетку до 100х50м и далее – до 50х50м, а в ряде случаев – до 25х25м. 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 положенный в основу CRIRSCO кодекс JORC. Исходя из вышеприведенного, видно, что в рассматриваемых случаях четко работают две позиции – точка зрения и ответственность КЭ и желание недропользователя повысить капи-

тализацию запасов за счет повышения качества ГРП. Все возможные риски при не подтверждении прогнозов являются рисками недропользователя.

Таким образом, видно, что попытка совмещения понятий ресурсы/запасы по российским и западным классификационным системам в практической плоскости не выдерживается, 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. И 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» запасам.

В завершение представляется целесообразным дать несколько практических рекомендаций в части позиций, препятствующих гармонизации классификаций РФ и JORC:

1. В классификации РФ учитываются геологические запасы, а в кодексе JORC – только промышленные (коммерческие);

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

3. В классификации JORC оценка ресурсов/подсчет запасов дается на основе горно-геологической модели с возможностью оперативной оптимизации добычного процесса в зависимости от рыночной конъюнктуры;

4. В классификации JORC основу методологии составляет необходимость капитализации ресурсов/запасов;

5. Капитализация запасов в шаблоне CRIRSCO (по кодексу JORC) требует привлечения Компетентного лица – эксперта в части разработки рекомендаций по разведке, доразведке (уплотняющему, подтверждающему и т.д.) бурению, с месячно-квартальным отчетом фондовой бирже;

6. 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 приращивания минерально-сырьевой базы страны;

7. Подобный подход государства к стимулированию недропользователя через фондовую биржу способствует развитию техники и технологии геологоразведочных работ и горного дела, а также росту квалификации кадров.

Некоторые рекомендации по гармонизации двух подходов к категоризации ресурсов/запасов:

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

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

3. Введение в нормативную базу регламента защиты запасов по классификации РФ двухуровневой системы их оценки:

-авторской (или укрупненной) – для разработки PFS и BFS для капитализации ресурсов/запасов, которые принимаются и регистрируются в ГКЗ МПР РФ;

-основной – 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, должны также рассчитываться 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 повышающие коэффициенты в шаблон CRIRSCO, отчеты фондовым биржам, а также в оценочные критерии ГКЗ при приемке ресурсов/запасов на госбаланс, 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 сближить методические подходы к развитию геологоразведочных работ, сблизив основные их стадии с принципами развития процесса РФ - JORC и в первую очередь в части создания гибкой системы сгущения (разряжения) разведочной сети в зависимости от сложности геологического строения объекта.

В завершение автор выражает благодарность Генеральному директору ЗАО «Северсталь групп» г. Мордашеву А.А., Главе ИФК «Метрополь» г. Слипенчуку М.В., Генеральному директору ЗАО «Северсталь-ресурс» г. Денискину Р.В., а также г. Якушеву В.Г. 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, Боливии и др. странах.

Рецензент: член-корр. НАН Азербайджана Г.В.Мустафаев