

**АВСТРАЛИЙСКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО
ОЦЕНКЕ И КЛАССИФИКАЦИИ
УГОЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

ИЗДАНИЕ 2014 Г.

Подготовлено Комитетом по пересмотру Руководств
По поручению
Совета по геологии угольных месторождений
Нового Южного Уэльса
и
Совета по ресурсам Квинсленда

1. ПРЕДИСЛОВИЕ

1.1. До сентября 1999 г. оценка и учет угольных ресурсов и угольных запасов в Австралии определялись «Австралийским Кодексом отчетности о выявленных угольных ресурсах и запасах (февраль 1986 г.)». Этот кодекс был ратифицирован на созванной правительством геологической Конференции в апреле 1986 г. и позднее стал приложением к «Австралазиатскому Кодексу отчетности о выявленных минеральных ресурсах и запасах руды» (Кодекс JORC), подготовленному Объединенным Комитетом по запасам руды (JORC) в феврале 1989 г. Кодекс JORC пересматривался в 1992 и 1996 гг. В 1999 г. он был подвергнут серьезной переработке, что привело к включению учета угольных ресурсов и угольных запасов в «Австралазиатский Кодекс отчетности по минеральным ресурсам и запасам руды». В этом издании Кодекса JORC 1999 г. давалась ссылка на «Руководство по оценке и отчетности об австралийских ресурсах и запасах каменного угля» в редакции 1999 г. В 2003 г. Руководство было переработано и вышло под названием «Австралийское Руководство по оценке и отчетности об угольной сырьевой базы, угольных ресурсов и угольных запасов» (Руководство 2003 г.), и Кодекс JORC в редакции 2004 и 2012 гг. отсылал уже к этому Руководству.

1.2. «Кодекс JORC в редакции 2012 г.», далее «Кодекс», содержит минимальные стандарты публичной отчетности о результатах разведки, минеральных ресурсах и запасах руды. В принципах применения к статье 42 Кодекса отмечается, что принципы оценки угольных ресурсов и запасов и подготовки официальной отчетности, в первую очередь, не предназначенной для представления инвесторам, описываются в 'Австралийском руководстве по оценке и отчетности об угольной сырьевой базе, угольных ресурсах и угольных запасах' или очередном документе, заменяющим его и периодически публикуемом Советом по геологии угольных месторождений Нового Южного Уэльса и Советом по ресурсам Квинсленда.

1.3. Данный очередной документ «Австралийское руководство по оценке и классификации угольных ресурсов», далее «Угольное руководство», представляет собой существенную переработку

предыдущего документа. По мере необходимости, данный документ также будет периодически пересматриваться и публиковаться.

1.4. Данный документ не является частью Кодекса. Однако Кодекс рекомендует изложенные в Угольном руководстве процессы и процедуры. Данный документ нужно понимать во взаимосвязи с положениями Кодекса, причем положения Кодекса превалируют. В принципах применения к статье 42 Кодекса отмечается, что данное Руководство не может превалировать над положениями и смыслом Кодекса JORC о публичной отчетности. Компетентные лица как всегда должны высказывать свое мнение о применении этого Руководства и обеспечивать его использование в соответствии с ситуацией предоставления отчетности. Оно не является необходимым для всех ситуаций представления отчетности в Австралии или за рубежом.

1.5. Некоторые формулировки Угольного руководства воспроизводят формулировки Кодекса, но нужно понимать, что, если отчетность об оценке должна соответствовать стандартам Кодекса, обязательными являются требования Кодекса.

1.6. Информация об угольных запасах в предыдущем варианте данного документа отчасти дублировала информацию о запасах руды, изложенную в Кодексе. Поскольку угольные запасы в достаточной мере освещаются в Кодексе, от дублирования данной информации в Угольном руководстве отказались.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Данный документ решает следующие задачи:

- ✓ *предоставить руководство, отражающее принятые стандарты, исполнение которых рекомендуется при классификации и оценке угольных ресурсов;*
- ✓ *предоставить руководство для определения разумных сроков окончательной экономически эффективной выемки («разумные сроки») в части, касающейся угольных месторождений;*
- ✓ *предусмотреть разнообразные инструменты оценки, которые можно было бы использовать для оценки и классификации*

угольных ресурсов и которые могли бы заменить практику применения максимальных расстояний между точками наблюдения, предусмотренными и предлагавшимися в качестве руководства в предыдущих версиях данного документа; и

- ✓ *дать определение угольной сырьевой базе (в контексте данного документа) в целях государственной и непубличной отчетности.*

2.2. Угольное руководство охватывает широкий диапазон множества угольных месторождений, отличающихся по маркам, качеству углей и геологической среде. Данный документ предназначен для использования в отношении угольных месторождений Австралии, но также может применяться в качестве Руководства на международном уровне.

2.3. Определения важных терминов, использованных в данном документе, даются в Словаре.

3. СЛОВАРЬ

3.1. В данном документе использованы следующие термины в следующих значениях.

Таблица 1. Словарь терминов

| Термин | Определение и употребление |
|---|---|
| Австралийские стандарты Australian Standards | Австралийские стандарты публикуются организацией Standards Australia и регулируют, кроме всего прочего, то, каким образом производится опробование, анализ, испытание углей и коксующихся углей и готовится отчетность по результатам. Австралийские стандарты охватывают практически все испытания, относящиеся к оценке ресурсов (см. Приложение А), и ожидается, что в Австралии работа по анализу угля производится в соответствии с этими стандартами. AS1038 — код, используемый для обозначения основных австралийских стандартов, которые детализируют методику анализа, испытаний и отчетность о качестве высокосортных углей и коксующихся углей. AS2434 — код, используемый для аналогичной серии Австралийских стандартов для анализа и испытаний низкосортных углей. |

| Термин | Определение и употребление |
|---|--|
| | Существуют другие соответствующие стандарты, например AS4264 (опробование) и AS2519 (руководство по технической оценке месторождений высокосортных углей) |
| Состояние (учет) Basis (Reporting) | <p>Состояние относится к состоянию пробы, по которой оценивается качество. Состояние учитывает влагу и зольность пробы. Состояние, на которое определен любой показатель качества, следует указывать во всех формах для хранения данных и во всех отчетах.</p> <p>Исходная информация может содержать данные на целый ряд состояний, и важно знать какое это состояние. Самые общепотребительные состояния представляют собой рабочее состояние, аналитическое состояние (воздушно-сухая проба), сухое состояние и сухое беззольное состояние. Они описываются в Приложении В. Другие состояния включают влажное беззольное состояние; сухое, свободное от минеральной массы состояние; и сухое, свободное от минералов и неорганики. Они здесь не описываются.</p> <p>Что касается показателей качества угля при учете угольных ресурсов, большинство тех параметров, которые зависят от влаги, учитываются на аналитическое (воздушно-сухое) состояние (значение которого нужно указывать).</p> <p>Что касается учета количественных показателей угля, корректным состоянием учета является естественная влага, и ее также нужно указывать. Естественная влага — влажность нетронутого угля в недрах</p> |
| Запасы угля (угольные запасы) Coal Reserve | Запасы угля имеют то же значение, что и «Запасы руды» в определении Кодекса |
| Ресурсы угля (угольные ресурсы) Coal Resource | Ресурсы угля имеют то же значение, что и «Минеральные ресурсы» в определении Кодекса |
| Состав Composition | Состав угля относится к химическим характеристикам пробы угля. Они в свою очередь зависят от сочетания марки, типа и сорта угля, а также степени, до которой уголь был изменен в процессе обогащения |
| Уверенность Confidence | Уверенность в классификации ресурсов относится к оценке критичных для угольного месторождения данных и вероятных изменений в оценке ресурсов после проведения доразведки |

| Термин | Определение и употребление |
|---|---|
| Критичные переменные Critical Variables | Критичные переменные — те физические и химические свойства угля, которые в принципе могут ограничить разумные перспективы его окончательной экономически эффективной выемки. Представление о наличии на месторождении участков с критичными переменными является важным в определении уверенности в классификации ресурсов угля |
| Плотность Density | Плотность пробы угля зависит от марки, типа, минеральной массы и влаги угля. На влагу пробы будет влиять то, каким образом осуществлялась его погрузка и транспортировка, дробление, сушка или анализ. Определение (расчет в наилучшем приближении) плотности угля в недрах требует перевода плотности и влажности, определенных в лаборатории. Стандартный метод, используемый в отрасли, — формула Престона и Сандерса (Престон и Сандерс, 1993 г.), которая использует расчет естественной влаги в наилучшем приближении (из испытания на максимальную влагоемкость или испытания на гигроскопическую влажность высокосортных углей) в сочетании с определенной в лаборатории плотности на воздушно-сухое состояние и влажности на воздушно-сухое состояние пробы. Дополнительную информацию см. в Q4 (Приложение С) и Престон (2005 г.) |
| Объект разведки Exploration Target | Объект разведки имеет то же значение, что и «Объект разведки» в определении Кодекса |
| В естественном залегании (в недрах) In situ | Состояние нетронутого угля в недрах характеризуется понятием «В естественном залегании». В оценке ресурсов угля нужно указывать состояние угля в недрах и величины влаги и плотности |
| Угольная сырьевая база Inventory Coal | Угольная сырьевая база относится к оценке угля в недрах, которая не учитывает или не удовлетворяет критерию разумных перспектив окончательной экономически эффективной выемки. Она может включать малоперспективный уголь на данный момент вследствие природных или культурных особенностей, которые исключают добычу. Дополнительную информацию см. В Разделе 6.1 и Приложении С (Вопросы 1–3) |

| Термин | Определение и употребление |
|------------------------------------|---|
| Качество (уголь) Quality (Coal) | Качество — термин, охватывающий все аспекты марки, типа и сорта, которые участвуют в придании углю его свойств, на которые указывает стандартный набор испытаний. Качество, обычно, рассматривается в контексте возможного использования угля и того, насколько благоприятно или неблагоприятно он может повлиять на процесс использования |
| Марка (уголь) Rank (Coal) | Марка — понятие, которое описывает степень углефикации (степень физической или химической трансформации органического материала в уголь) органических материалов вследствие высокой температуры, сохранявшейся в течение длительного времени, и в меньшей степени, давления. Причинный фактор — в основном, глубокое залегание органических материалов в земной коре. На марку указывает ряд свойств, в том числе влага и тепловорная способность низкосортных углей и средний показатель отражательной способности витринита высокосортных углей |
| Тип (уголь) Type (Coal) | Тип угля относится к составу угля по его органическим компонентам, называемым мацералами угля. Мацералы обозначаются в соответствии со стандартной системой классификации, указывающей на первоначальный органический материал, из которого они сформировались и степень последующего разложения и распада |
| Сорт (уголь) Grade (Coal) | Сорт угля относится к неорганическим составляющим угля (минеральной массе) и выделяется по их общей доле (% минеральной массы или ее остаток после сжигания, зола) и по отдельным составляющим (например, % Na, S, P и т.д.) |

4. ФОРМЫ ДАННЫХ

4.1. Точки наблюдения

4.1.1. Точки наблюдения — разрезы угленосной толщи в известном месторасположении, которые содержат информацию об угле, получаемую посредством наблюдения, измерения и/или испытаний. Они позволяют однозначно определить наличие угля.

4.1.2. Точки наблюдения имеют разную степень надежности. Они включают поверхностные или подземные обнажения, керн,

каротажные диаграммы геофизических исследований в скважине с привязкой и представительные шламы скважин бескернового бурения. Точки наблюдения можно разделить на точки наблюдения количества и точки наблюдения качества угля. Каждая категория должна быть четко представлена на планах в табличном виде по каждому пласту.

4.1.3. Границы уверенности в ресурсах нужно определять наложением границ уверенности в количестве (в тоннах) и границ уверенности в качестве. Окончательные границы уверенности определяются наименьшими из двух. Месторождения без данных по качеству угля **нельзя** квалифицировать как ресурсы, поскольку отсутствуют данные для установления относительной стоимости для анализа разумных перспектив отработки.

4.1.4. На большинстве угольных месторождений плотность точек наблюдения количества выше плотности точек наблюдения качества угля. В результате точки наблюдения качества угля обычно рассматриваются как основной ограничитель выделения категорий ресурсов. Тем не менее, есть месторождения, на которых нестабильность количества выше нестабильности качества. Это очень нарушенные или сложные по геологической структуре месторождения. В таких случаях уверенность в ресурсах и границах может ограничиваться точками наблюдения качества.

ТОЧКИ НАБЛЮДЕНИЯ КАЧЕСТВА УГЛЯ

4.1.5. Точка наблюдения для оценки качества угля обычно определяется испытанием проб, полученных с поверхностных или подземных обнажений или из кернов скважин, имеющих приемлемый уровень выхода керна и пробы, которая считается представительной.

4.1.6. Для определения характера угля и потенциальных продуктов для точки наблюдения качества угля необходимо получить соответствующие данные анализа угля. Если для достижения желаемого ассортимента продукции и/или дополнительного качества потребуется обогащение, появится необходимость в параметрах для подтверждения пригодности угля для обогащения, выход кон-

центрата, и данные о соответствующем качестве продукта должны включаться в критерии точек наблюдения качества угля. В противном случае, **отсутствие** таких данных необходимо обосновать.

ТОЧКИ НАБЛЮДЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА

4.1.7. Точка наблюдения для оценки количества обычно определяется измерениями на поверхностных или подземных обнажениях и пластопересечениях. Мощность и местоположение пласта должны быть точными. Пласты, охваченные геофизическими исследованиями в скважинах бескернового бурения, также могут считаться точками наблюдения количества.

4.1.8. Точки наблюдения для оценки количества необязательно могут использоваться для оценки качества угля, и соответствующее расстояние и местоположение каждой такой точки должно учитываться отдельно.

4.2. Вспомогательные данные

4.2.1. Вспомогательные данные — наблюдения, подтверждающие наличие угля, собранные интерпретационными или косвенными методами. Вспомогательные данные могут включать результаты геологического картирования, 2D- и 3D- сейсморазведки, магниторазведки, гравиразведки и других геофизических и геологических исследований.

4.2.2. Вспомогательные данные могут использоваться совместно с точками наблюдения для повышения уверенности в непрерывности пласта. Например, данные 3D-сейсморазведки с привязкой по глубине могут использоваться для определения строения пласта между скважинами.

4.2.3. Детальное сопоставление каротажных диаграмм геофизических исследований в скважине с данными анализа керновых проб могут обеспечить оценку плотности *в естественном залегании* и зольности рядового угля в скважинах бескернового бурения. В этом случае для повышения уровня уверенности в непрерывности между точками наблюдения качества угля можно использовать интерпретированные оценки зольности рядового угля.

4.2.4. При оценке мощности пласта вспомогательные данные не могут использоваться количественно, если это не обосновано технически. При учете вспомогательных данных необходимо изложить техническую основу интерпретации.

5. ОЦЕНКА РЕСУРСОВ И ОЦЕНКА УВЕРЕННОСТИ

5.1. Обзор

5.1.1. Классификация ресурсов производится на основе уверенности в геологических данных и оценках. По определению Кодекса категории ресурсов следующие: Предполагаемые, Указанные и Измеренные. Они, в свою очередь, отражают повышение уровня уверенности в оценке ресурсов.

5.1.2. Для осуществления классификации ресурсов необходимо произвести оценку уверенности во всех значимых переменных. Категории классификации (Предполагаемые, Указанные и Измеренные) также охватывают целый ряд уровней уверенности. Критерии, используемые для определения уверенности, должны быть **ясно** описаны.

5.1.3. Например, учет ресурсов коксующегося угля требует проведения испытаний коксующегося угля. Нужно установить, что имеется достаточная уверенность в том, что заявленный продукт может производиться, поскольку будет неверным учитывать такой вид продукции без соответствующих доказательств. Также необходимо установить достаточную уверенность в физических параметрах (например, мощность, углы падения, тектонические нарушения) угольного пласта, которые могут быть подвержены большей чувствительности, чем качество.

5.1.4. Точность и прецизионность оценки также могут влиять на уверенность, когда переменная, представляющая интерес, принципиально важна. В тех случаях, когда представляющие интерес переменные находятся в диапазоне, который с большой вероятностью отрицательно повлияет на анализ разумных перспектив отработки, важно определить уверенность в измерении и оценке этих переменных.

5.1.5. Уверенность в категориях классификации оценки может определяться разнообразными методами и критериями. Для подтверждения отнесения ресурсов к категории необходимо использовать сочетание самых подходящих методов и критериев для демонстрации уверенности в оценке. Помимо прочего, такие методы и критерии включают:

- ✓ критическую оценку соответствующих, местных, географических и геологических условий;
- ✓ выявление критических данных;
- ✓ анализ данных, проверка правильности;
- ✓ выделение доменов для интерполяции;
- ✓ статистический анализ;
- ✓ геостатистический анализ;
- ✓ геологическое моделирование.

5.1.6. Любая оценка ресурсов должна сопровождаться оценкой рисков, **существенно влияющих** на результаты оценки. Риски, связанные с оценкой ресурсов, включают (но не ограничиваются ими) вопросы нормативно-правового соответствия и управления, управления бурением и опробованием и риски геологического моделирования, а также риски неопределенности вычислений вследствие изменчивости структуры, стратиграфии и качества угля.

5.2. Критическая оценка соответствующих местных географических и геологических условий

5.2.1. Всестороннее понимание соответствующей геологии и географии месторождения обеспечит уровень разрешения данных, необходимый для определения уверенности в ресурсах. Понимание геологии месторождения должно быть самым важным фактором и начальной точкой классификации и оценки ресурсов.

5.2.2. Помимо прочего, оценка геологии угольного месторождения должна включать следующее:

- ✓ региональные геологические условия;
- ✓ сравнение с соседними проектами, включая понимание геологических сходств и различий; и потенциальных факторов риска, с которыми ранее сталкивались в регионе;

- ✓ характер угольного пласта, мощный и непрерывный пласт или состоит из множества тонких пропластков и изобилует расщеплениями и т.д.;
- ✓ строение месторождения, включая углы падения пластов, тектонические нарушения, складчатость и т.д.;
- ✓ постседиментационные воздействия, включая глубину выветривания, несогласные напластования и размывы;
- ✓ интрузии, в т.ч. влияние на протяженность пласта, на глубину или строение, на качество угля;
- ✓ геотехнические свойства угля и вмещающих пород и их влияние на предполагаемые методы ведения горных работ;
- ✓ состав и марка угля и влияние на показатели качества возможной товарной продукции;
- ✓ географические особенности и взаимосвязь особенностей строения и залегания, особенно в отношении изменчивости топографии, гидрологии, выветривания и окисленности.

5.3. Выявление критичных данных

5.3.1. На угольных месторождениях есть ключевые атрибуты, которые являются критичными для экономической эффективности. Эти параметры имеют первостепенную важность для определения количества, качества, уверенности в разумных перспективах отработки.

5.3.2. Мощность, распространение (включая влияние на строение), влага и плотность угля — характеристики, определяющие оценку количества. Оценка количества должна производиться на основе *естественной* влаги и плотности *в естественном залегании*. Необходимо предоставить краткое описание методики определения как *естественной* влаги, так и плотности *в естественном залегании*.

5.3.3. Процесс оценки ресурсов должен учитывать показатели качества, которые могут быть критичными для извлекаемости запасов и конкурентоспособности продукции. Это важно, если стоимость товарной продукции влияет на кондиции или на разумные перспективы отработки. Может быть, полезно производить сопоставление качества ресурсов и качества обычно употребляемых товарных углей. Такая оценка может привести к выявлению

критически важного параметра, который потребует дальнейших испытаний в ходе текущей разведки и/или включения его в кондиции и классификацию ресурсов.

5.3.4. Необходимо проанализировать изменчивость критических параметров и уверенность в них по отдельным пластам и установить уверенность и кондиции на пластовой основе. На месторождениях с множеством пластов, возможно, рационально рассматривать группы пластов, хотя это должно быть четко обосновано.

5.3.5. Если на рынок выводится обогащенный уголь, то важным параметром оценки является выход концентрата. Если по показателю выходу имеются ограниченные данные, необходимо рассмотреть вопрос понижения категории уверенности в ресурсах. Удовлетворительные соотношения выхода и других параметров продукции (в т.ч. зольности) можно использовать для подтверждения сохранения категорий уверенности, определенных для угля *в недрах*.

5.3.6. Если предполагается, что с месторождения будут поставляться коксующиеся угли, необходимо проанализировать дополнительные параметры, в т.ч. марочная принадлежность угля (отражательная способность витринита и полный химический анализ), петрография угля, коксуемость, фосфор и критичные микроэлементы. Если считается, что в ассортимент продукции будет входить коксующийся уголь 'hard', это заключение необходимо подтвердить результатами испытаний на прочность кокса.

5.4. Анализ данных, проверка правильности

5.4.1. Данные геологоразведки угля, главным образом, добываются в результате бурения разведочных скважин в форме шлама и/или керна, дополняемых геофизическими исследованиями в скважине. Данные также можно получить в результате аэросъемки, наземного, подземного и горизонтального картирования, проходки канав и воздушных и наземных геофизических исследований.

5.4.2. Нельзя недооценивать важность знания истории данных, включая процессы сбора, передачи, заверения, преобразования и хранения данных, и времени, необходимого для полного понимания данных, выявления ошибок и корректировки данных.

5.4.3. Для понимания свойств и отношений в комплекте данных необходимо провести статистический анализ всех данных и выявить аномальные результаты. Важно исполнять требование и рассматривать критерии Кодекса (Таблица 1, раздел 1 — Методика и данные опробования) по принципу «если параметр не соответствует критерию, то почему».

5.4.4. Некоторые соображения по анализу данных разведки угля освещаются в последующих разделах:

ПРОВЕРКА ДАННЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ

5.4.5. Для подтверждения правильности выбранных нуля высот и сетки координат необходима проверка устьев скважин, данных топо съёмки и других географических данных. Для выявления аномальных участков, кроме проверки информации об устьях скважин по топографическим данным, необходимо учитывать точность использованных методов съёмки.

5.4.6. Скважины не всегда вертикальные, как это предполагается в большинстве программ геологоразведочных работ. В ходе оценки и подготовки отчета необходимо проверить отклонение скважины (инклинометрию) и наличие достаточной информации об исследованиях в скважине.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТЬ ПРОБ

5.4.7. Важно учитывать, что потенциальная потеря материала пробы может быть критичной, независимо от относительного процента потерь. Анализируемая проба должна быть представительной по материалу *в недрах* в интересующем интервале. Для подтверждения места и характера потерь любого керна угольного пласта должны использоваться геофизические исследования в скважинах.

5.4.8. Для представительности пробы требуется хороший выход керна, и важно определить и описать, что считается приемлемым выходом. Необходимо определить неприемлемые потери и, где целесообразно, отказаться от пробы как от точки наблюдения. Для выявления ошибок полевых измерений можно использовать расчетный выход по весу (по весу сырой пробы, относительной плот-

ности, диаметру керна). Необходимо учитывать цельность пробы и ее влияние на гранулометрический состав.

5.4.9. При разработке программ испытаний и опробования для проведения необходимых испытаний нужно учитывать верхнюю границу интервала пробы.

5.4.10. В идеале, опробование должно проводиться с использованием данных, собранных по пачкам, на всю мощность пласта. Это обеспечит лучшее понимание геологического контроля над качественными характеристиками угля. Опробование не должно контролироваться горными критериями, поскольку в будущем параметры могут измениться в зависимости от таких факторов как экономика или техническими требованиями клиента к угольному продукту.

ИСТОРИЯ ПРОБЫ И ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО УГЛЯ И ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

5.4.11. Для выявления потенциальных источников ошибок, которые могут привести к проблемам прецизионности и точности данных, необходимо тщательно изучить методы опробования, протоколы подготовки и анализа проб.

5.4.12. Необходимо тщательное рассмотрение истории хранения проб, а также обработки проб, от полевого до окончательного анализа. Окисление имеет большое значение для первых потерь коксующести; сушка оказывает воздействие на геомеханические свойства, влагу и плотность углей, а смерзание и обработка проб влияет на гранулометрический состав.

5.4.13. Необходимо осуществлять проверку разных видов данных, отслеживая результаты к первоначальному источнику(ам) и проверяя соответствующие системы обеспечения/контроля качества.

ПРОВЕРКА ДАННЫХ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

5.4.14. Для подтверждения соответствия согласованности интервалов опробования и литологических интервалов необходимо проводить входную проверку данных о качестве угля.

5.4.15. Затем для понимания данных и проверки их на ошибки данные можно отфильтровать, отсортировать, сделать их статисти-

ческий анализ, построить графики зависимости (например, относительной плотности от зольности, теплотворной способности от зольности), и визуализировать (например, построить гистограмму диапазонов значений).

5.4.16. Нужно проверить, чтобы был проведен анализ всех отобранных проб в соответствии с необходимыми стандартами контроля качества.

5.4.17. Необходимо подтвердить состояние, по которому производился анализ всех параметров, и последовательно использовать эту информацию при объединении данных.

5.4.18. В тех случаях, когда геологоразведка производилась в течение ряда лет, и в ходе ее использовались разные подходы к опробованию и проведению испытаний, данные по качеству угля могут требовать упорядочивания.

5.4.19. Данные о качестве, собранные по отдельным пачкам, обычно требуют разбивки по группам; однако нужно помнить, что данные разных по своей природе анализов не могут быть сгруппированы (например, данные о спекаемости).

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

5.4.20. Необходимо подтвердить корреляцию угольных пластов и геологического строения, используя сечения / разрезы по падению и по простиранию.

5.4.21. Для проверки данных (например, проверки на наличие «бычьего глаза» в контуре участка), для понимания площадной и вертикальной изменчивости угольного месторождения, для выявления отдельных геологических доменов (которые могут подтверждаться с помощью вариографии) требуется тщательная оценка внесения данных и изображений в изолиниях на различные параметры (например мощность, качество угля) по пластам и/или по пачкам.

ТОЧНОСТЬ, ПРЕЦИЗИОННОСТЬ И ПОГРЕШНОСТЬ

5.4.22. Значения измеренных данных нужно рассматривать исходя из прецизионности и точности. Разница между прецизионностью и точностью показана графически на рис. 1.

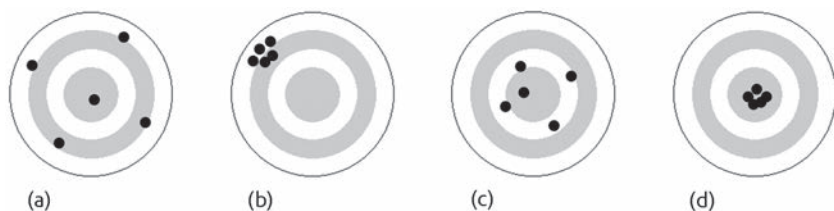


Рис. 1. Соотношение прецизионности и точности:

а — низкая точность и прецизионность; б — низкая точность, высокая прецизионность;
 с — высокая точность, низкая прецизионность; д — высокая точность и прецизионность

5.4.23. Все производимые измерения содержат некую статистическую ошибку (погрешность наблюдения). Погрешность не означает ошибку, а скорее отклонение измеренной величины от истинной величины. Погрешность может возникать в ходе всего процесса сбора данных. Важно понимать эти различные формы погрешности, как они могут возникать и как с ними обходиться при представлении данных (см. Приложение D).

5.4.24. Погрешности могут возникать в:

- ✓ опробовании;
- ✓ измерении данных;
- ✓ управлении данными;
- ✓ интерпретации;
- ✓ оценке; и
- ✓ представлении данных.

5.4.25. Чтобы дать представление о прецизионности и точности производимой оценки, необходимо учитывать погрешности, которые могут возникать в каждой форме измерения и накопление таких погрешностей. Нужно хранить, использовать и предоставлять данные таким образом, чтобы они отражали такую прецизионность.

5.4.26. Для оценки погрешности во всех формах сбора данных можно использовать различные приемы. Для оценки измерений, количественного определения и определения значимости любой погрешности требуется внедрение строгих и задокументированных систем обеспечения/контроля качества. При разработке

протоколов обеспечения/контроля качества следует рассмотреть следующие приемы:

- ✓ задокументированные приемы работы;
- ✓ подготовка и аттестация персонала, выполняющего измерения;
- ✓ повторные испытания известных стандартов в ходе нормальных циклов сбора данных;
- ✓ оценка стандартных и холостых измерений в течение некоторого времени;
- ✓ дублирование тестирования независимыми сторонами;
- ✓ независимые аудиты.

5.5. Выделение доменов

5.5.1. Угольные месторождения обычно неоднородны, и пласты характеризуются изменениями параметров. Могут быть как площадные, так и вертикальные изменения в сложности строения, качественных характеристиках или других атрибутах. Ключевой аспект любой оценки заключается в том, чтобы определить участки месторождения, имеющие сходные характеристики. Эти участки называются геологическими доменами.

5.5.2. Ключевые характеристики для определения доменов могут включать: расщепление и слияние пластов, интенсивность структурной деформации (такие как складчатость или разрывные нарушения), падение пластов, вулканические интрузии (и их влияние на характеристики угля), размывы, выход пласта под наносы (эффекты выветривания) и тенденции изменения качества угля. Для каждой из этих характеристик по каждому пласту может потребоваться выделение разных доменов.

5.5.3. Домены могут охватывать характеристики, которые оказывают влияние на извлекаемость запасов, конкурентоспособность продукции или разумные перспективы отработки данного участка месторождения. Анализ и моделирование данных должны производиться на базе доменов.

5.5.4. На месторождении может быть несколько геологических доменов, и для получения схожих уровней уверенности в оценке

количества и/или качества на каждом из них может потребоваться разная плотность точек наблюдения данных.

5.6. Статистический анализ

5.6.1. Необходимо получить приемлемую оценку распределения значений по ключевым параметрам, если методика опробования угольного месторождения позволила продемонстрировать изменчивость геологических и качественных характеристик угля.

5.6.2. Важно, чтобы используемая методика опробования представляла как пространственное распределение, так и изменчивость параметров, которые считаются критически важными для месторождения.

5.6.3. Чтобы прийти к пониманию статистики по значениям проб по ключевым параметрам можно провести такой анализ, как например:

- ✓ количество проб;
- ✓ минимальные и максимальные переменные величины;
- ✓ средние и медианы;
- ✓ стандартное отклонение;
- ✓ дисперсия;
- ✓ коэффициент вариации;
- ✓ стандартная ошибка среднего;
- ✓ доверительный интервал среднего.

5.6.4. Для иллюстрации данных распределения опробованных значений необходимо использовать такие инструменты, как гистограмма (нормальная и/или логарифмическая), график рассеяния, диаграмма вида «ящик с усами», коэффициент вариации и кривая распределения частот. Они должны подтвердить понимание и уверенность в геологических доменах, определенных в геологической среде.

5.6.5. Изучение крайних величин распределения опробованных значений может указать на присутствие резко отклоняющихся значений (аномальные результаты погрешностей). Перед тем, как сделать вывод о пробах, рекомендуется проверить такие результаты и определить вероятные причины аномалии, и, следовательно, до-

стоверность данных. До исключения таких значений (обоснованно) необходимо провести анализ данных.

5.6.6. Не все опробованные переменные будут следовать нормальному (гауссовскому) распределению, и при подготовке отчета об определенных статистических результатах следует подумать об их влиянии.

5.7. Геостатистический анализ

5.7.1. Геостатистический анализ предоставляет механизм понимания и количественного определения непрерывности переменной и степени ее пространственной корреляции. Процесс также может обеспечить оценку геометрии результатов опробования и рассматривает объем данных ('опробования') и оцениваемые объем или площадь. Геостатистика предоставляет полезную меру неопределенности оценки. Надежный геостатистический анализ требует тщательного рассмотрения вопросов выборки данных, оценки данных, определения доменов и выявления критичных данных.

5.7.2. Поскольку уголь представляет собой разнородную смесь компонентов, необходимо рассмотреть ряд качественных параметров угля на предмет включения их в геостатистический анализ. При выборе критичных переменных в условиях наличия нескольких переменных необходимо рассмотреть основные определяющие факторы. При определении максимального влияния любых данных, используемых в любой оценке, необходимо учитывать непрерывность разных переменных. Когда оценивается несколько переменных, преимущественное значение в определении такого максимального влияния должна иметь критичная переменная с самой высокой изменчивостью. Это может быть вредный компонент с существенным отрицательным экономическим эффектом. В любом случае результат геостатистического анализа необходимо оптимизировать в части геологической интерпретации.

5.7.3. Если эта работа проводится специалистом в области геостатистики, он должен работать в тесном контакте с геологом-угольщиком, который знает и понимает геологическую интерпретацию и особенности месторождения и базы данных. Результаты

геостатистического анализа не должны применяться без учета других факторов оценки ресурсов, таких, например, как метод ведения горных работ, геологическая интерпретация и надежность данных.

5.7.4. Возможно, для вариографии и геостатистического анализа потребуется поделить участок месторождения на геологически и геостатистически выдержанные домены. Зачастую оценка может пройти легче, если для всех переменных выбрать одни и те же домены, но это требует рассмотрения вопроса геологической и геостатистической целесообразности. Если пространственный контроль одной переменной явно отличается от пространственного контроля других переменных, может потребоваться выделение разных доменов. Для представительности анализа должно быть достаточное количество точек данных.

5.7.5. Вариография угольных переменных трудна, когда отсутствуют близко расположенные скважины, поскольку трудно определить вариацию с небольшой зоной влияния (эффект самородка), и появляется риск переоценить непрерывность переменной. У вариограмм, смоделированных с использованием небольшого количества точек данных, также имеется риск переоценки или недооценки непрерывности переменной, особенно, если эти точки данных расположены на больших расстояниях.

5.7.6. В отчетах необходимо ясно описывать данные отобранных для использования в моделировании вариограмм, все манипулирования данными и используемые домены. Если вариограмма применяется к более, чем одному пласту, по этим пластам необходимо провести еще и перекрестную проверку.

5.7.7. Вариограмма может помочь в определении расстояний непрерывности между точками наблюдения. Использование только вариограммы неприемлемо, поскольку она не учитывает все другие необходимые факторы, составляющие уверенность в оценке, как например, геометрия опробования, технология горных работ, местные географические особенности и надежность результатов опробования. Отдельное использование вариограмм рискованно, особенно вариограмм с высокой остаточной вариацией и/или большими зонами влияния.

5.7.8. Изменчивость, оценка которой производится геостатистическими методами, зависит от размеров, в которых учитывается вариация. Большие объемы будут менее изменчивы, чем небольшие. При регистрации вариаций необходимо указывать масштаб подсчетных блоков. Например, классификацию ресурсов можно рассматривать, исходя из предполагаемой мощности горнодобывающего предприятия в течение определенного периода времени.

5.7.9. Продолжение описания вариограмм и геостатистических методов см. в Вопросах 16 и 17 (Приложение С).

5.8. Геологическое моделирование

5.8.1. Геологическая модель — математическое описание, которое отражает геологическую интерпретацию месторождения. До построения модели необходимо обеспечить хорошее понимание геологии, поскольку от этого зависит выбор оптимальной методики моделирования месторождения.

5.8.2. Важно понимать принципы, лежащие в основе используемого пакета программ. Это включает понимание шагов, необходимых в процессе моделирования, и последовательности, в которой их нужно осуществить, чтобы законченная геологическая модель характеризовала геологическую интерпретацию.

5.8.3. В целях обеспечения последовательности процессов моделирования необходимо определить технологическую схему / алгоритм (т.е. определенную последовательность шагов по созданию модели). Этот алгоритм нужно описать в целях основательности и прозрачности аудита. Описание содержания схемы см. в Вопросе 18 (Приложение С).

5.8.4. На основании геологии и распределения данных, геологическую модель можно разделить на несколько доменов. Необходимо проявлять осторожность при экстраполяции трендов за границы доменов. Описание доменов см. в Разделе 5.5.

5.8.5. До построения геологической модели необходимо проверить исходные геологические данные на надежность и представительность. Любые данные, исключенные из геологической модели, должны быть оформлены документально, как и обоснование их ис-

ключений. Нужно внимательно следить за тем, чтобы выбор данных не привнес систематическую ошибку в геологическую модель.

5.8.6. Нужно понимать влияние объединения данных из различных источников и/или разного разрешения, например, объединение данных разреза пачки и разреза выработки в одну геологическую модель. Влияние источников данных разных лет может также проявляться в качестве прерывистости моделирования, как например, границы между разными шахтами или региональными наборами данных.

5.8.7. Если для создания геологической модели, согласующейся с геологической интерпретацией, требуются моделированные данные, они должны быть четко обозначены как в модели, так и в сопроводительной документации. По мере получения новых данных эти данные следует проверять и проводить переоценку.

5.8.8. Соответствующие параметры моделирования нужно отбирать на основании плотности и распределения данных, тенденций данных и местной геологической интерпретации. Годность данных параметров должна подтверждаться с использованием количественных методов.

5.8.9. Рассмотрение параметров моделирования может включать:

- ✓ выбор алгоритма моделирования;
- ✓ выбор типа модели;
- ✓ разрешение координатной сетки/размера блока;
- ✓ область поиска;
- ✓ интерполяция данных;
- ✓ обоснованная экстраполяция тенденций изменения мощности, качества угля.

5.8.10. Выбор параметров моделирования может меняться в зависимости от переменной (например, мощность, зольность, текучесть). Геологическая модель должна быть построена так, чтобы обеспечить максимальную гибкость для последующих опций планирования горных работ; однако эта возможность может быть ограничена имеющимися данными. Версия геологической модели для оценки ресурсов должна быть архивированной.

5.8.11. На всех этапах процесса моделирования должна производиться проверка данных, которая выявляет и количественно определяет сильные стороны и ограничения геологической модели. Определенное использование геологической модели должно быть четко изложено в документации, и геологическая модель должна быть подтверждена, как пригодная для этих целей в оценке коллегами. В случае существенного изменения, геологическая модель должна пересматриваться.

5.8.12. Геологическая модель должна отображать геологическую интерпретацию. Обычная проверка достоверности может включать:

- ✓ визуальную проверку данных, например контурными диаграммами и разрезами;
- ✓ соответствие данным;
- ✓ статистические проверки скважин и данных модели;
- ✓ сверку с предыдущими моделями;
- ✓ проверку модели на понимание местных особенностей и закономерностей геологии;
- ✓ оценку чувствительности модели к изменениям геологической интерпретации, допущениям моделирования или дополнительным данным.

5.8.13. Общие вопросы геологической модели, которые могут влиять или дискредитировать оценку ресурсов, включают:

- ✓ отсутствие проверки компьютерных вычислений;
- ✓ чрезмерное сглаживание или чрезмерное усложнение модели;
- ✓ автоматизированные процессы моделирования создали фантомный уголь, плохую геологическую интерпретацию или непонимание выработанного пространства;
- ✓ как модель учитывает пласты, не затронутые скважиной;
- ✓ некорректное отображение выклинивания пластов создает потери угля;
- ✓ необоснованная экстраполяция поверхностей тренда;
- ✓ способ изучения несогласий и других ограничивающих поверхностей, таких как выветривание и топография;

- ✓ работа с разной плотностью данных в одной и той же модели;
- ✓ несоответствие цифровых данных исходным данным;
- ✓ как модель работает с данными композитных проб, и используется ли в расчетах композитных проб корректный вес;
- ✓ допущения о надежности и точности данных;
- ✓ краевые эффекты (включая выколаживание пластов против реальных данных).

6 РАЗУМНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

6.1. Угольная сырьевая база

6.1.1. Угольная сырьевая база — любой уголь в недрах, который можно оценить и учесть без ограничений со стороны экономического потенциала или других модифицирующих факторов. Другими словами, количественная оценка угольной сырьевой базы не подвергается или не ограничивается тестом на разумные перспективы отработки. По определению угольная сырьевая база включает все известные угольные ресурсы.

6.1.2. Местонахождение, количество, качество, геологические характеристики и непрерывность угольной сырьевой базы известны, оценены или интерпретированы на основе конкретных геологических данных и знаний. Аналогично угольным ресурсам угольная сырьевая база подразделяется в порядке повышения геологической уверенности на предполагаемые, указанные и измеренные категории (см. рис. 2).

6.1.3. Угольная сырьевая база — термин, обеспечивающий более полную, ничем не ограниченную оценку количества угля в тоннах в недрах для отчета госорганам в государственных целях или в целях стратегического планирования внутри компаний, которые владеют или управляют горными отводами.

6.1.4. Оценка угольной сырьевой базы **не должна** производиться в публичных отчетах.

6.1.5. В тех случаях, когда угольная сырьевая база и угольные ресурсы представлены вместе в непубличном отчете, в отчет необходимо включать комментарий, который четко указывает, включают



Рис. 2. Связь между классификациями угольной сырьевой базы, ресурсов и запасов

ли угольная сырьевая база по данным отчета угольные ресурсы или указывается дополнительно к ним.

6.1.6. Оценка угольной сырьевой базы фундаментально отличается от объекта разведки в определении Кодекса тем, что последние, в основном, ограничены одной из двух следующих ситуаций:

- ✓ желаемый или гипотетический объект (угольной разведки) на основании небольшого объема или отсутствия непосредственных данных, но, возможно, в лучшем случае, подтвержденных региональными трендами или концептуальной геологической моделью или
- ✓ оценка потенциального угля в недрах, которая в лучшем случае — оценка ‘порядка величин’ и которая основана на чрезвычайно ограниченных данных (недостаточное покрытие, плотность или полнота) для того, чтобы позволить надлежащим образом классифицировать оценку угольной

сырьевой базы или угольных ресурсов в соответствии с положениями Кодекса или Угольного руководства.

6.1.7. В тех случаях, когда на участке была произведена некая разведка, но недостаточная для того, чтобы обеспечить оценку или учет угольной сырьевой базы или угольных ресурсов на, как минимум, предполагаемом уровне уверенности, на основании результатов этой разведки, возможно, целесообразно учитывать его как объект разведки.

6.1.8. Условия строгой публичной отчетности, включая предо-стерегающее заявление и информацию, необходимую к раскрытию для обеспечения инвесторам возможности оценить значение объ-екта разведки, см. в пунктах 17-19 Кодекса. Заявление предо-стерегает, что нет определенности, приведет ли дальнейшая разведка к оценке угольных ресурсов.

6.2. Угольные ресурсы

6.2.1. Угольные ресурсы в определении Кодекса не просто сумма всего разведанного скважинами или опробованного угля, независи-мо от его качества, размеров участка, местоположения или непре-рывности. Это **реальная** оценка угля, который при предполагаемых и обоснованных технических, экономических условиях и условиях разработки, **вероятнее всего**, станет экономически извлекаемым.

6.2.2. Данное Угольное руководство не предписывает метода достижения ключевых допущений или уровня необходимой деталь-ности. Оно также не устанавливает экономических показателей, которых необходимо добиться, или уровня соответствия, который необходимо достичь по углю, чтобы сказать, что он имеет разумные перспективы отработки и, следовательно, может быть отнесен к ресурсам. Угольное руководство просто дает рекомендации по фак-торам, которые необходимо учитывать и документально оформлять, которые помимо всего прочего, включают горные, обогатительные, металлургические, инфраструктурные, экономические, маркетин-говые, правовые, экологические, социальные, правительственные и регулятивные факторы.

6.2.3. В принципах применения к пункту 38 Кодекса говорится, что при обсуждении 'разумных перспектив полного экономически

эффективного извлечения' ставится требование оценки (хотя и предварительной) всех вопросов, которые могут повлиять на перспективу экономически эффективного извлечения, включая приблизительные параметры ведения горных работ. Хотя Scoping Study может обеспечить основание для такой оценки, Кодекс **не требует** подготовки Scoping Study для отчета о минеральных ресурсах.

6.2.4. В пункте 20 Кодекса говорится, что основание для допущения о разумных перспективах — всегда существенный вопрос, поэтому он подлежит прямому раскрытию и разъяснению в публичном отчете с использованием критериев Таблицы 1 в качестве руководства.

6.2.5. В принципах применения к пункту 20 рассматривается вопрос, что может считаться разумным сроком извлечения сыпучих продуктов таких, как уголь, и отмечается, что для всех случаев временные рамки должны раскрываться и рассматриваться Компетентным лицом.

6.2.6. Необходимо сделать оценку, учитывающую те факторы, которые будут влиять на расходы и доходы, и те факторы, которые могли бы оказать влияние на «лицензию на осуществление деятельности». Физические атрибуты месторождения и характеристики обогащения очень сильно влияют на расходы. Критичные атрибуты качества углей, определяющие потенциальное использование угля, и номенклатура продукции будут основными факторами, которые будут влиять на доходы. Лицензия на осуществление деятельности включает регулятивные, социальные, культурные, политические и экологические факторы, которые могут замедлять или ограничивать освоение месторождения, или увеличивать стоимость отработки. Возможно, потребуется мнение экспертов по этим факторам.

6.2.7. Очевидно, что тест на разумные перспективы отработки чувствителен к геологическим, геотехническим параметрам и параметрам качества угля, которые будут изучаться как исходный материал для процесса оценки. В некоторых случаях перспективы отработки угольного месторождения можно оценить сопоставлением известных параметров с аналогами на близлежащих участках. Однако оценить экономическую значимость угольного месторож-

дения в достаточной мере без базовой оценки затрат на добычу и вероятных доходов, как минимум, редко возможно. Эти вопросы обычно рассматриваются в ходе изучения ресурсов и в сотрудничестве с инженерами и другими специалистами.

6.2.8. Необходимо определить реальные кондиции, которые основываются на сценарии ведения горных работ и потенциальном потреблении угля с учетом опыта соседних горных производств, и использовать их в отношении данного месторождения. На месторождениях, где предполагается наличие ресурсов как для открытой, так и для подземной отработки необходимо раскрывать ограниченность возможностей каждого метода ведения горных работ, ограничивающие факторы по мощности и качеству угля для каждого метода.

6.2.9. В случае возможного сценария открытой отработки необходимо уделить внимание таким важным аспектам, как коэффициент вскрыши, минимальная мощность рабочего пласта, максимальная мощность прослоек, включаемых в оценку, устойчивость бортов разреза и мощность коры выветривания. Если предусматривается обогащение рядового угля, кондиции должны учитывать выход чистого угля, включая и коэффициент вскрыши. При анализе разных вариантов для подтверждения оценки кондиций желательно учитывать механизм оптимизации.

6.2.10. В случае возможного сценария подземной отработки необходимо учитывать такие аспекты как глубина залегания пластов, тектоника, вулканическая интрузия, мощность рабочих пластов, угол падения пластов, физические свойства пород кровли и почвы пласта, гидрогеология, горное давление, газоносность, состав и проницаемость вмещающих пород. В месторождениях для подземной отработки, содержащих несколько пластов, критически важными аспектами могут быть характер и мощность пород междупластьев, поскольку это может исключать возможность отработки некоторых целевых угольных пластов.

6.2.11. Необходимо учитывать результаты любых соответствующих технико-экономических исследований. Там, где возможно и уместно, необходимо делать ссылки на существующие горные производства в подобных регионах с аналогичными геологиче-

скими условиями. Необходимо соблюдать осторожность, если применяются строгие ограничения по качеству угля, в т.ч. зольности и наличию вредных примесей (например, сера и фосфор). Такие аспекты качества следует отмечать, но они не могут быть достаточным основанием для того, чтобы не считать такой уголь ресурсами. Аналогично к включению таких ограничений для ведения горных работ, как глубина залегания, коэффициент вскрыши, минимальная (и при необходимости максимальная) извлекаемая мощность, угол падения пласта или мощность междупластья нужно также относиться с осторожностью.

6.2.12. Необходимо учитывать, достаточно ли количество и качество угля для обеспечения необходимой прибыли в течение разумного срока эксплуатации предприятия. Если оцениваемое количество угля недостаточно для поддержания горного производства, возможность отработки угля в будущем может быть исключена, если не определены достаточные возможности (например, возможное увеличение количества или возможная синергия со смежными участками угольных ресурсов / прирост ресурсной базы).

6.2.13. Угольное месторождение может быть не востребовано текущими рынками, если оно располагается в очень удаленной местности, лишенной соответствующей инфраструктуры, и когда трудно обосновать ее возможное создание в разумных временных рамках.

6.2.14. Необходимо учитывать, доступно ли угольное месторождение для разведки или/и отработки. Можно оценивать угольные ресурсы только в границах, распределенных для разведки, отработки или горных отводов, выделенных отчитывающейся компанией, ее дочерним предприятиям или партнерам по совместному предпринятию.

6.2.15. Площади в пределах ограниченного права доступа, например официального или планируемого государственного заповедника обычно исключаются, и уголь в пределах данных площадей исключается из оценки угольных ресурсов. Могут также быть примеры, когда вопросы, связанные с угольными месторождениями, прилегающими или залегающими под крупными реками, водохранилищами, городскими застройками или основными объектами инфраструктуры, например, железнодорожными линиями, круп-

ными мостами или шоссейными дорогами требуют тщательного рассмотрения и подготовки документации по возможной будущей отработке всего месторождения или его участков. Такие случаи (при допущении, что этот уголь достаточно привлекательный и извлекаемый с технической точки зрения) могут влечь за собой дополнительные затраты, и его отработка может столкнуться с социальными или юридическими ограничениями. Нужно принимать во внимание, имеются ли разумные перспективы его отработки в установленные временные рамки. Весь такой уголь, исключенный из угольных ресурсов, может включаться в угольную сырьевую базу в непубличной отчетности.

7. ОТЧЕТНОСТЬ И ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО РЕСУРСАМ

7.1. Заполняя соответствующие разделы Таблицы 1 Кодекса, все соответствующие разделы должны заполняться на основании принципа ‘если параметр не соответствует критерию, то почему’. Для результатов разведки — разделы 1 и 2, для угольных ресурсов — разделы 1, 2 и 3. Предложения по аспектам, которые также необходимо учитывать, даны в Приложении F.

7.2. Определение и обоснование категорий уверенности для любого месторождения является обязанностью Компетентного лица. Должна быть подготовлена документация, которая подробно описывает процесс оценки и используемые допущения. Документация должна отражать все пункты Таблицы 1 Кодекса (см. Приложение E) и может включать:

- ✓ Критерии, используемые для разграничения угольной сырьевой базы и угольных ресурсов, т.е. определять, что используется для определения разумных перспектив отработки.
- ✓ Таблицы оценки, показывающие: отводы, категории уверенности, площадное распространение месторождения, диапазоны мощностей, плотность породы *в естественном залегании*, диапазоны глубин залегания и диапазоны качества угля, соответствующие оценке каждого пласта или группы пластов.
- ✓ Указание на возможный метод ведения горных работ.

- ✓ Влага, по которой проводилась оценка, и корректировка на влагу (по необходимости).
- ✓ Описание всех факторов, ограничивающих оценку.
- ✓ Декларация, соответствует ли оценка ресурсов требованиям Кодекса.
- ✓ ФИО, квалификация и опыт Компетентного лица и его отношения с владельцем(ами) и/или с организациями — недропользователями.
- ✓ Дата публикации отчета.

8. АУДИТЫ

8.1. Рекомендуются проводить аудиты или переоценки ресурсов, особенно если это оценка ресурсов неразрабатываемого месторождения или в тех случаях, когда имели место существенные изменения по сравнению с предыдущей оценкой.

9. БУДУЩИЕ ПЕРЕИЗДАНИЯ

9.1. Это Угольное руководство будет пересматриваться комитетом представителей промышленности и правительства, утвержденным Советом по геологии угольных месторождений Нового Южного Уэльса и Советом по ресурсам Квинсленда и представителями других угледобывающих штатов.

9.2. Цель последующих редакций — по необходимости уточнить и повысить уровень пояснений Угольного руководства.

9.3. Предлагаемые изменения и дополнения присылать в письменном виде по адресу:

The Secretary
Coalfield Geology Council of NSW
C/o New South Wales Department of Trade and Investment
P.O. Box 344,
Hunter Regional Mail Centre NSW 2310

или

The Director of Operations Queensland Resources Council
133 Mary Street, Brisbane, Qld, 4000.

Приложение А
ПЕРЕЧЕНЬ СООТВЕТСТВУЮЩИХ АВСТРАЛИЙСКИХ
СТАНДАРТОВ (на 2014 г.)

| | |
|--------------------------------|---|
| AS-1038.10.0—2002 (R2013) | Определение микроэлементов — Руководство по определению микроэлементов |
| AS 1038.10.1—2003 (R2013) | Определение микроэлементов — Уголь, кокс и летучая зола — Определение одиннадцати микроэлементов — Метод пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии |
| AS 1038.10.2—1998 (R2013) | Определение микроэлементов — Уголь и кокс — Определение мышьяка, сурьмы и селена — Метод генерации гидридов |
| AS 1038.10.3—1998 (R2013) | Определение микроэлементов — Уголь и кокс — Определение содержания бора — Атомно-эмиссионная спектрометрия с индукционно связанной плазмой |
| AS 1038.10.4—2001 (R2013) | Определение микроэлементов — Уголь, кокс и летучая зола — Определение содержания фтора — Метод пирогидроллиза |
| AS 1038.10.5.1—2003 (R2013) | Уголь, кокс и летучая зола — Микроэлементы — Определение содержания ртути — Метод сжигания в трубке |
| AS 1038.10.5.2—2007 | Уголь и летучая зола — Микроэлементы — Определение содержания ртути — Метод кислотной экстракции |
| AS 1038.11—2002 (R2013) | Уголь — Формы серы |
| AS 1038.12.1—2002 | Высокосортный уголь — Коксуемость и спекаемость — Индекс вспучивания в тигле |
| AS 1038.12.2—1999 (R2013) | Высокосортный уголь — Коксуемость и спекаемость — Определение типа кокса по Грей-Кингу |

| | |
|--------------------------------|---|
| AS 1038.12.3–2002 | Высокосортный уголь — Коксующесть и спекаемость — Дилатация |
| AS 1038.13–1990 (R2013) | Испытания кокса |
| AS 1038.14.1–2003 (R2013) | Зольность высокосортных углей и зольность кокса — Основные и микроэлементы — Плавление бората/ Метод пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии |
| AS 1038.14.2–2003 (R2013) | Зольность высокосортных углей и зольность кокса — Основные и микроэлементы — Кислотное растворение/Метод пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии |
| AS 1038.14.3–1999 (R2013) | Зольность высокосортных углей и зольность кокса — Основные и микроэлементы — Волнодисперсионная рентгенофлуоресцентная спектроскопия |
| AS 1038.16–2005 | Оценка и отчетность о результатах |
| AS 1038.17–2000 (R2013) | Высокосортный уголь — Максимальная влагоемкость (гигроскопическая влажность) |
| AS 1038.18–2006 | Кокс — Гранулометрический анализ (ситовый анализ) |
| AS 1038.19–2000 (R2013) | Высокосортный уголь — Показатель прочности на истирание |
| AS 1038.2–2006 | Кокс — Общая влага |
| AS 1038.20–2002 (R2013) | Высокосортный уголь — Коэффициент размолоспособности по Хардгроу |
| AS 1038.21.1.1–2008 | Высокосортный уголь и кокс — Относительная плотность — Аналитическая проба/ метод определения плотности с использованием пикнометра |
| AS 1038.21.1.2–2002 (R2013) | Высокосортный уголь и кокс — Относительная плотность — Аналитическая проба/ объемно-метрический метод |
| AS 1038.22–2000 (R2013) | Высокосортный уголь — Минеральная масса и конституционная влага |

| | |
|-------------------------------|---|
| AS 1038.23–2002 (R2013) | Высокосортный уголь и кокс — Углерод-углеродистый |
| AS 1038.24–1998 (R2013) | Руководство по оценке измерений онлайн анализатора |
| AS 1038.25–2002 (R2013) | Уголь — сыпучесть и скорость высыпания угля |
| AS 1038.26–2005 | Высокосортный уголь и кокс — Руководство по определению кажущейся относительной плотности |
| AS 1038.4–2006 | Кокс — Технический анализ (экспресс-анализ) |
| AS 1038.5–1998 | Высшая теплота сгорания |
| AS 1038.6.1–1997 (R2013) | Высокосортный уголь и кокс — Элементный анализ — Углерод и водород |
| AS 1038.6.2–2007 | Высокосортный уголь и кокс — Элементный анализ — Азот |
| AS 1038.6.3.1–1997 (R2013) | Высокосортный уголь и кокс — Элементный анализ — Общая сера — Метод Эшка |
| AS 1038.6.3.2–2003 (R2013) | Высокосортный уголь и кокс — Элементный анализ — Общая сера — Метод высокотемпературного горения |
| AS 1038.6.3.3–1997 (R2013) | Высокосортный уголь — Элементный анализ — Общая сера — Инфракрасный метод |
| AS 1038.6.4–2005 | Высокосортный уголь и кокс — Элементный анализ — Углерод, водород и азот — Инструментальный метод |
| AS 1038.8.1–1999 (R2013) | Уголь и кокс — Хлор — Метод Эшка |
| AS 1038.8.2–2003 (R2013) | Уголь и кокс — Хлор — Метод высокотемпературного горения |
| AS 1038.9.1–2000 (R2013) | Высокосортный уголь и кокс — Фосфор — Разложение компонентов золы/метод молибденовой сини |
| AS 1038.9.2–2000 (R2013) | Высокосортный уголь — Фосфор — Экстракция угля/ фосфо-молибдо-ванадатный метод |

- AS 1038.9.3—2000 (R2013) Уголь и кокс — Фосфор — Разложение золы/ фосфо-молибдо-ванадатный метод
- AS 1038.9.4—2006 Высокосортный уголь — Фосфор — Плавление бората/ метод молибденовой сини
- Другие Австралийские стандарты, которые учитываются по мере необходимости при анализе и тестировании низкосортных углей, включают:
- AS 2434.1—1999 (R2013) Определение общей влаги низкосортных углей
- AS 2434.2—2002 (R2013) Низкосортный уголь — Определение летучих
- AS 2434.3—2002 (R2013) Низкосортный уголь — Определение максимальной влагоемкости
- AS 2434.4—2002 (R2013)
- AS 2434.5—2002 (R2013) Низкосортный уголь его коксовые частицы — Определение влаги в валовой пробе низкосортных углей и аналитической пробе коксовых частиц
- AS 2434.6—2002 (R2013) Низкосортный уголь — Элементный анализ — Классические методы
- AS 2434.7—2002 (R2013) Низкосортный уголь — Определение влаги в аналитической пробе
- AS 2434.8—2002 (R2013) Низкосортный уголь — Определение золы
- AS 2434.9—2000 (R2013) Метод анализа и испытания низкосортного угля его коксовых частиц — Определение в низкосортном угле четырех ионов, извлекаемых кислотой
- Дополнительные стандарты, которые учитываются по мере необходимости, включают:
- AS 2096—1987 Системы классификации и марок австралийских углей
- AS 2418—1995 Уголь и кокс — Словарь терминов

| | |
|--------------------------------|---|
| AS 2916—2007 | Символы графического представления угольных пластов и ассоциированной толщи |
| AS 2519—1993 | Руководство по технической оценке месторождений высокосортных углей |
| AS 2617—1996 | Опробование угольных пластов |
| AS 2856.1—2000 (R2013) | Петрография угля — Подготовка проб угля к микроскопии в падающем свете |
| AS 2856.2—1998 (R2013) | Петрография угля — Мацеральный анализ |
| AS 2856.3—2000 (R2013) | Петрография угля — Методы микроскопии для определения отражательной способности мацералов угля |
| AS 3899—2002 (R2013) | Высокосортный уголь и кокс — объемный вес |
| AS 3980—1999 (R2013) | Руководство по определению газоносности угля — Метод прямой десорбции |
| AS 4156.1—1994 (R2013) | Углеобогащение — Высокосортный уголь — Float and sink testing |
| AS 4156.2.1—2004 | Углеобогащение — Высокосортный уголь — Пенная флотация — Базовый тест |
| AS 4156.2.2—1998 (R2013) | Углеобогащение — Высокосортный уголь — Пенная флотация — Последовательный метод |
| AS 4156.3—2008 | Углеобогащение — Магнетит для использования на ОФ — Методы испытаний |
| AS 4156.3—2008/ Amdt 1—2009 | Углеобогащение — Магнетит для использования на ОФ — Методы испытаний |
| AS 4156.4—1999 (R2013) | Углеобогащение — Схемы технологического процесса и обозначения |
| AS 4156.6—2000 (R2013) | Углеобогащение — Определение зависимости пыли от влаги угля |
| AS 4156.7—1999 (R2013) | Углеобогащение — Оборудование для сортировки угля по крупности — Оценка технических характеристик |

| | |
|--------------------------------|--|
| AS 4156.8–2007 | Углеобогащение — Предварительная подготовка проб — Испытание сбрасыванием |
| AS 4264.1–2009 | Уголь и кокс — Опробование — Уголь — Методика опробования |
| AS 4264.1–2009/ Amdt 1–2011 | Уголь и кокс — Опробование — Уголь — Методика опробования |
| AS 4264.2–1996 | Уголь и кокс — Опробование — Кокс — Методика опробования |
| AS 4264.4–1996 | Уголь и кокс — Опробование — Определение прецезионности и систематической погрешности |
| AS 4264.5–1999 | Уголь и кокс — Опробование — Руководство по инспектированию систем механического опробования |

.....

Приложение В

СОСТАВ, ВЛАГА, СОСТОЯНИЯ УЧЕТА УГЛЯ

.....

| Органика | | Минералы | | Влага |
|---|-------------------|---------------------|---------------|------------------------------|
| Связанный углерод | Летучие | | Выход золы | Как жид- кость или газ |
| | Органиче- ские | Неоргани- ческие | | |
| ← Сухое, свободное от минеральной массы состояние (dmmf) → | | | | |
| ← Сухое беззольное состояние (daf) → | | | | |
| ← Сухое состояние (db) → | | | | |

| | Влага | |
|-------------------------------------|-------|--|
| ← Натуральная или пластовая влага → | | |
| ← Влагоемкость → | | |
| ← Воздушно-сухая (ad) влага → | | |

Примечание. 1. Гидратационная вода минералов и органически связанная вода формируют часть летучих веществ.

2. Рабочая влага (ar) может быть выше или ниже *естественной* влаги в зависимости от состояния пробы и наличия поверхностной влаги.

| | | Желательное состояние | | | |
|------------------|------------------|--|---|--|--|
| | | Значение рабочего <i>умноженное на</i> | Значение воздушно-сухого <i>умноженное на</i> | Значение сухого <i>умноженное на</i> | Значение сухого беззольного <i>умноженное на</i> |
| Данное состояние | Рабочее | | $\frac{100 - Mad}{100 - Mar}$ | $\frac{100}{100 - Mar}$ | $\frac{100}{100 - (Mar + Aar)}$ |
| | Воздушно-сухое | $\frac{100 - Mar}{100 - Mad}$ | | $\frac{100}{100 - Mad}$ | $\frac{100}{100 - (Mad + Aad)}$ |
| | Сухое | $\frac{100 - Mar}{100}$ | $\frac{100 - Mad}{100}$ | | $\frac{100}{100 - Ad}$ |
| | Сухое беззольное | $\frac{100 - (Mar + Aar)}{100}$ | $\frac{100 - (Mad + Aad)}{100}$ | $\frac{100 - Ad}{100}$ | |

Приложение С

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

Вопрос 1. В Кодексе JORC термин «Угольная сырьевая база» не упоминается. Почему в Угольном Руководстве этот термин используется и что он означает?

Угольная сырьевая база — термин, используемый относительно всего угля в недрах, который можно оценить и классифицировать в соответствии с геологической уверенностью и который не требует от Компетентного лица учитывать потенциальные ограничения коммерческого плана или землепользования. Весь уголь, который можно оценить на основании уровней относительной уверенности и который прошел тест на «разумные перспективы его окончательной экономически эффективной обработки», может стать угольными запасами по определению Кодекса JORC.

Угольные компании часто имеют категорию, аналогичную по значению угольной сырьевой базе, которая используется для внутренних целей компании — в течение многих лет такие термины как «оценка мирового угольного сырья», «уголь в недрах» широко использовались.

Со временем, в зависимости от представлений или восприятий разными Компетентными лицами того, что проходит или не проходит тест разумных перспектив обработки, а также экономических соображений и ограничений, принимаемых разными угольными или разведочными компаниями, оценка угольных ресурсов может увеличиваться или уменьшаться. Однако в рамках одного угольного месторождения, определенного объемом (площадных и вертикальных) геологических данных (точек наблюдения), оценка угольной сырьевой базы будет оставаться относительно постоянной до тех пор, пока не изменится объем геологических данных, например, не будут пробурены новые скважины или не углублены старые.

Понятие угольной сырьевой базы в составе Угольного Руководства, но за пределами Кодекса JORC, восполняет такую потребность и обеспечивает обновление и пересмотр оценки угольных ресурсов со временем и в те моменты, когда условия, влияющие на разумные перспективы отработки, меняются. Когда данный термин впервые использовался в редакции Угольного Руководства 2003 г., он определялся как «...любое залегание угля в недрах, которое можно оценить и учесть без обязательных ограничений по потенциалу экономически эффективной выемки, геологическим или другим модифицирующим факторам».

Оценка угольной сырьевой базы (как и оценка угольных ресурсов) основывается, главным образом, на точках наблюдения и может быть дополнена вспомогательными данными. Когда плотность и распределение данных позволяют, оценка угольной сырьевой базы производится по Измеренной, Указанной и Предполагаемой категориям уверенности и округляется до соответствующего уровня точности (аналогично угольным ресурсам, см. пункт 25 Кодекса JORC). Оценка угольной сырьевой базы выражается в сыром угле по состоянию *в недрах*.

Если уголь, который в настоящее время не может обрабатываться вследствие законодательных ограничений на землепользование (официально объявленные или предполагаемые национальные парки или заповедники), не учитывается как угольные ресурсы, Компетентное лицо может оценить его как угольную сырьевую базу. Такие ограничения могут касаться земель под реками или водотоками, водохранилищами или озерами (особенно большой региональной значимости), крупными инфраструктурными объектами (например, железными дорогами, мостами) или зонами городской застройки. Во многих случаях Компетентное лицо может принять решение исключить уголь, залегающий под такими объектами из оценки угольных ресурсов, но при наличии достаточного объема данных может учитывать такой уголь в непубличных отчетах в категориях угольной сырьевой базы.

Кодексом JORC не предусматривается использование термина угольная сырьевая база; им также не предполагается оценка угля,

который может подпадать под эту категорию, и его учет в публичных отчетах не разрешается (по определению Кодекса). Вероятная основная цель использования учета угольной сырьевой базы — предоставление в соответствующие государственные учреждения, а в случае с углеразведочными компаниями для внутреннего пользования с целью определения приоритетов.

Вопрос 2. Для чего нужна оценка угольной сырьевой базы?

Оценка только угольных ресурсов и/или угольных запасов не дает полную картину угля в недрах. При рассмотрении только таких оценок, органы, принимающие решения — регулятивные (например, Корона/Государство) или в разведочной или добывающей компании могут совершенно не знать о том, какой другой уголь залегает на данной территории. Оценка угольной сырьевой базы может использоваться различными учреждениями, представляющими интересы государства для принятия информированных, ‘незаинтересованных’ решений относительно проектов добычи или освоения.

Один из факторов, которые необходимо учитывать — обеспечит ли предполагаемый проект по отработке угольного месторождения максимальную выемку и минимальную возможность влияния проекта или устранил возможность доступа к другим выявленным рудопроявлениям (в широком общепотребительном смысле слова, включая уголь).

Еще одно использование оценки угольной сырьевой базы — оценка непредусмотренных выбросов газа в атмосферу.

Примеры случаев, когда угольная сырьевая база может быть значительно больше ресурсов:

- ✓ уголь, не прошедший тест на разумные перспективы отработки;
- ✓ селективная выемка одного или нескольких угольных пластов из свиты пластов;
- ✓ частичная выемка мощного угольного пласта с использованием поземных методов добычи;

- ✓ уголь, выемку которого посчитали неэкономичной вследствие необходимости переэкскавации отвалов пустой породы или отведения русла водотоков;
- ✓ земли, регламентированные или ограниченные в использовании для других видов землепользования

Вопрос 3. Я готовлю отчет с оценкой угольных ресурсов. Могу ли я включить в отчет оценку угольной сырьевой базы?

Это зависит от типа и цели подготовки отчета.

Отчеты, предназначенные для инвестиционного рынка ('публичные отчеты')

В Кодексе 'Публичные Отчеты' определяются как отчеты «...подготовленные в целях информирования инвесторов или потенциальных инвесторов и их консультантов о результатах разведки, минеральных ресурсах и запасах руды...». В Кодексе даются примеры, которые помимо прочего, включают «...годовые и квартальные отчеты компаний, пресс-релизы, информационные меморандумы, технические статьи, публикации в интернете и публичные презентации».

Если отчет готовится с целью информирования инвесторов, потенциальных инвесторов или их консультантов, как это указано в Кодексе, оценку угольной сырьевой базы в отчет включать не нужно.

Например, если отчет готовится для включения в проспект компании для листинга на Австралийской фондовой бирже, включение в отчет или ссылки на угольную сырьевую базу недопустимы.

Другие ('непубличные') отчеты

Тем не менее, в Кодексе признается, что иногда появляется необходимость в подготовке отчета, который содержит некую 'документацию', не соответствующую требованиям Кодекса.

Периодически требуется отчетность или документация по углю для внутреннего пользования в компании или для предоставления в различные ведомства. Отчеты такого характера можно назвать общим термином 'непубличные отчеты' на том основании, что их

основная цель не состоит в информировании инвесторов или их консультантов.

Например, целью отчета может быть создание или предоставление наиболее полного перечня всех угольных месторождений для принятия решений по внутренним вопросам компании или предоставления рекомендаций руководству компании. На данном этапе процесса принятия решений по внутренним вопросам компании, возможно, важно знать, но не обязательно принимать решение по технологическим, экономическим ограничивающим факторам, вопросам землепользования и другим ограничителям, которые могут иметь место в отношении конкретного рассматриваемого участка.

В таких случаях некоторые угольные месторождения, представленные в таких типах отчетов, могут подпадать под определение 'угольной сырьевой базы' в Угольном руководстве.

Если отчет готовится только для внутреннего пользования, то для подготовки отчетности по оценке угольной сырьевой базы можно использовать Угольное руководство.

Если отчет готовится, главным образом, как технико-геологический отчет, оформляющий результаты геологической разведки, производимой компанией на участке разведочных работ, и представляется в министерство или другой контролирующий орган в целях соблюдения норм и правил, то оценка угольной сырьевой базы может и фактически должна включаться в отчет.

Когда в такие 'непубличные' отчеты включаются угольные ресурсы, Угольное руководство можно использовать для подготовки их оценки. Угольная сырьевая база по уверенности в оценке подразделяется на Измеренную, Указанную и Предполагаемую категории.

Отчет должен содержать четкое и однозначное утверждение о том, включаются или исключаются угольные ресурсы из данной оценки угольной сырьевой базы.

При подготовке отчетов об угольной сырьевой базе необходимо четко указывать любые факторы или физические показатели, которые используются в качестве ограничителей оценки. В тех случаях, когда эти ограничители относятся к площадному распространению

оценки, они должны быть ясно представлены графически на картах, планах или разрезах, прилагаемых к данному отчету.

При этом в соответствии с рекомендациями Кодекса все отчеты такого рода должны включать указание на то, что... «Ввиду того, что в данном отчете содержится оценка угольной сырьевой базы (термин, не принятый в Кодексе JORC), данный отчет не соответствует Кодексу» (см. принципы применения к разделу 6 Кодекса JORC).

Вопрос 4. Как плотность угля участвует в оценке угольных ресурсов?

Формула для определения количества угля *в недрах* простая:

$$\text{Уголь в тоннах} = \text{площадь пласта (м}^2\text{)} \times \text{мощность пласта (м)} \times \\ \times \text{плотность угля в недрах (т/м}^3\text{)}$$

Площадь и мощность пласта — простые, хорошо известные понятия, в то время как плотность угля менее общеупотребительна. Тем не менее, ее нужно также учитывать, как и два других фактора.

Чтобы оценка угольных ресурсов была точной в числовом выражении относительно фактора плотности и корректной с точки зрения логики процесса, количество угля нужно оценивать с *естественной* влагой и плотностью *в естественном залегании*. Подход к оценке *естественной* влаги должен быть приемлемым, а получаемая величина реалистичной.

Хотя, строго говоря, неверно приравнивать плотность к относительной плотности, в оценке ресурсов из практических соображений принимается, что плотность и относительная плотность численно равны. В Австралии плотность определяется в соответствии с австралийскими стандартами как относительная плотность по двум методам тестирования, а именно:

- i. Воздушно-сухой уголь по стандарту AS1038.21.1.1—2008 (метод определения плотности с использованием пикнометра). Это самый общеупотребительный и рекомендуемый метод;
- ii. Уголь с неизвестной влагой по стандарту AS1038.26—2005 (кажущаяся относительная плотность). Данный метод не рекомендуется использовать.

Использование в оценке тоннажа угля значений отчетной относительной плотности воздушно-сухой пробы (RD) (т.е. определенной с использованием пикнометра) приведет к завышению оценки, если в ходе оценки запасов не использовать их с особой осторожностью. Но после поправки относительной плотности воздушно-сухой пробы на состояние *естественной* влаги мы получаем именно ту величину, которую нужно использовать в целях оценки тоннажа.

Если определяется кажущаяся относительная плотность (ARD) по методу (ii), влага не будет известна, что очень затрудняет поправку на *естественную* влагу и относительную плотность в *естественном залегании*. Не рекомендуется использовать данный стандарт и значения кажущейся относительной плотности без корректировки.

Методы корректировки относительной плотности воздушно-сухой пробы на относительную плотность в *естественном залегании*, а также приведения кажущейся относительной плотности к приемлемому уровню точности излагаются в Preston and Sanders, (1993 г.) и Preston (2005 г.)

Следует отметить, что в большинстве случаев «относительная плотность в *естественном залегании*» < «кажущейся относительной плотности¹» < «относительной плотности воздушно-сухой пробы». Относительная плотность каменного угля в *естественном залегании* на 0,02–0,05 т/м³ ниже аналитической относительной плотности (AS1038.21.1.1–2008).

Вопрос 5. Как определить влагу в *естественном состоянии*?

В настоящее время отсутствует возможность эмпирического определения *естественной* влаги, поскольку в зависимости от метода опробования влажность меняется. Ее можно оценить по показателям другой влаги (например, аналитической, влагоемкости и т.д.) и в соответствии с маркой, типом и сортом угля. В целом, по мере повышения марочности угля, *естественная* влага снижается. Одни инертнитовые мацералы имеют большую влагоносность, чем другие, и могут обуславливать высокую влагу в зависимости от

марочности. Угли с высоким содержанием липтинита показывают более низкую влагу по сравнению с углями тех же марок, богатыми другими мацералами. Высокозольные угли несут меньше влаги, поскольку в пробе меньше более пористого угля.

Отчет Научно-Исследовательской Программы Австралийской Ассоциации Угля (ACARP) C10041 (Fletcher, IS and Sanders RH, 2003 г., «Расчет *естественной* влаги и общей влаги продукта» (Estimation of *in situ* moisture and product total moisture) подробно рассказывает об исследованиях *естественной* влаги и дает механизмы ее расчета, в основном, связывая ее с такими параметрами, как аналитическая (воздушно-сухая) влага, влагоемкость, гигроскопическая влага и пр. Эти методы основываются на статистическом анализе, и, хотя они дают индикативные результаты для ряда углей, это могут быть необязательно корректные результаты для углей конкретных месторождений. Нужно производить оценку любых результатов, полученных с помощью уравнений, опубликованных в Отчете ACARP.

Вопрос 6. Переработанное издание Угольного руководства не содержит указаний на максимальные расстояния между точками наблюдения для категорий разной уверенности. Почему от них отказались?

В Руководстве 2003 г. четко поясняется, что расстояния между точками наблюдения для категорий разной уверенности (Измеренные, Указанные и Предполагаемые) обычно не превышаются, если для этого отсутствует достаточное техническое обоснование. Они предлагались как рекомендованные максимальные расстояния, которые, как считалось, применяются на основных угольных месторождениях восточной Австралии. Это не были предписанные расстояния или расстояния, одобренные Угольным руководством 2003 г., независимо от геологических характеристики классифицируемого угля.

Было очевидно, что в угольной отрасли имело место недопонимание на этот счет, поскольку появились многочисленные примеры неверной трактовки предназначения данного аспекта Угольного

руководства 2003 г. и использование данных рекомендованных максимальных расстояний таким образом, что предполагало его предписывающий характер. Производились классификации, основанные только на максимальных расстояниях без должного и обязательного рассмотрения геологии месторождения.

Поскольку в данной редакции Руководства мы отказались от предложенных рекомендованных максимальных расстояний между точками наблюдения для каждой категории уверенности, ответственность по определению критериев классификации снова переходит в компетенцию Компетентного лица.

Вопрос 7. Целесообразно ли при оценке угольных ресурсов проводить экстраполяцию за пределы последних точек наблюдения?

Непрерывность определяется как «...состояние непрерывности или неделимости». Непрерывность угольного пласта и его характеристики, как физические, так и качественные, проявляются с большей уверенностью между точками наблюдения, чем за пределами последней точки наблюдения. Тем не менее, считается, что некая степень экстраполяции может быть оправдана, если привести веские доказательства в пользу непрерывности угольного пласта. Такие доказательства включают известные характеристики угольного пласта и на региональном, и на местном уровнях и, конкретно на том уровне, где имеются здравые доводы в пользу понимания его характера. Во всех случаях именно уверенность в критически важных переменных определяет степень экстраполяции.

В тех случаях, когда известно, что угольный пласт демонстрирует высокую степень изменчивости физической характеристики или ключевых качественных переменных, трудно понять, какие доказательства можно привести в пользу экстраполяции на сколь-нибудь значительные расстояния, поскольку может иметь место вариант невозможности какой-либо экстраполяции вообще. В тех случаях, когда известно, что угольный пласт выдержан и предсказуем по своему характеру, можно привести аргументы (опять же подкрепленные доказательствами) для экстраполяции на какой-

то процент расстояния от выделенной точки наблюдения. Данное Руководство не поддерживает мнение, что существует какая-то автоматическая лицензия на экстраполирование «на половину номинального расстояния сетки бурения».

Во всех случаях прозрачность и существенность требуют, чтобы четко объяснялась база, на основании которой ресурсы экстраполируются на данные расстояния. Следует отметить, что для Предполагаемых угольных ресурсов, требующих экстраполяции между точками наблюдения, применяются условия, описанные в пункте 21 Кодекса.

Вопрос 8. Как следует округлять угольные ресурсы при учете, чтобы отразить степень уверенности в оценке?

В Кодексе JORC Компетентному лицу предлагается в большинстве случаев использовать 2 значащие цифры после десятичной точки (пункт 25), и одна значащая цифра может быть необходима в случаях, когда нужно в достаточной мере передать неопределенности оценки запасов. Пункт 25 следует считать начальным основанием для округления оценки ресурсов. Точность показателей качества угля определяется соответствующими стандартами. Учет значения данных показателей не должен превышать соответствующих значащих цифр уровня точности.

Вопрос 9. Как в классификации угольных ресурсов используются каротаж?

Каротаж скважин может обеспечить дополнительную уверенность в понимании физических атрибутов (т.е. местонахождение, глубина и мощность и т.д.) угольных пластов на участке. В меньшей степени он может внести вклад в повышение степени уверенности в изменчивости и непрерывности некоторых основных химических свойств этих пластов.

В разведочном бурении на уголь каротаж скважин (иногда называемый ‘кабельный каротаж’) осуществляется в рабочем порядке для выявления литологии, вскрываемой скважиной, в частности пластопересечений. В тех случаях, когда позволяют условия сква-

жины, этот каротаж (в частности спектральный гамма-каротаж, сочетание плотностного каротажа и кавернометрии) может использоваться для производства более или менее точных оценок верхних и нижних границ (кровли и почвы) вскрытых скважиной угольных пластов. Это делает его особенно полезным в скважинах, в которых отбор керна не производился, а также в случаях, когда мощность невозможно определить по длине керна.

При отборе угля на аналитическое тестирование в скважинах, где производился отбор керна, каротаж (в частности, сочетание плотностного каротажа и кавернометрии) может также использоваться для более надежного определения зон значительных потерь керна, чем при других способах.

Каротаж скважин также является бесценным инструментом для использования в стратиграфической корреляции или корреляции пластов при изучении месторождений, как в региональном масштабе, так и на более локальном уровне месторождения или угледобывающего предприятия.

Пакет геофизических исследований, проводимых на регулярной основе в каждой скважине, должен включать как минимум плотностной гамма-гамма каротаж, спектральный гамма-каротаж и кавернометрию с большим и малым радиусом исследования. В пределах исследуемого участка/месторождения значения на диаграмме каротажа можно интерпретировать путем сопоставления частотных характеристик с подробным описанием керна скважин. Это даст возможность более надежного использования значений (данных) диаграммы каротажа, полученных при геофизических исследованиях других бескерновых скважин поблизости. Сопоставление или стандартизация диаграмм должны производиться с использованием типичных значений одной или более контрольных скважин на каждом месторождении.

Пластопересечение в бескерновой скважине, которое исследовалось геофизическими методами (как минимум плоскостной гамма-гамма каротаж и кавернометрия) можно использовать в качестве количественной точки наблюдения, что позволит использовать эту точку в целях объемной оценки/расчета.

Перед использованием диаграмм каротажа бескерновых скважин на участке оценки для обеспечения совместимости интерпретации значений диаграмм каротажа по литологии, которая наблюдалась в керновых скважинах, в данных целях рекомендуется визуальная ‘калибровка’ значений диаграммы каротажа на основании литологий, полученных в керновых скважинах.

После такой визуальной ‘калибровки’ диаграммы каротажа бескерновых скважин могут использоваться для производства приблизительных количественных сопоставлений некоторых основных показателей качества угля и прочности пород с соседними скважинами. В тех случаях, когда значения диаграмм каротажа калибровались по качеству угля, полученному в результате лабораторного анализа и когда воспроизводимость конкретного показателя, полученного с помощью геофизических методов (например, значения золы или плотности, полученные в результате плотностного гамма-гамма каротажа/кавернометрии) в пределах допустимых отклонений, показатель качества, полученный в результате геофизических исследований, можно использовать для подтверждения непрерывности качества рядового угля. Однако атрибуты качества угля, полученные геофизическими методами, не содержат показателей коксуетности, поскольку их можно определить только физическими испытаниями проб угля.

Значения диаграмм каротажа некоторых скважин, особенно плотностного гамма-гамма, гамма, нейтрон-нейтронного и акустического каротажа могут коррелировать с результатами лабораторных физических испытаний керновых проб скважин. По ним можно установить отношение, например, между определенными в лаборатории показателями плотности пород и скоростью по акустическому каротажу. Эти геофизические инструменты реагируют на плотность пород, расстояния между трещинами, прочность и пористость пород. Для измерения ориентации структуры напластования и выявления характерных особенностей структуры могут использоваться более специализированные виды каротажа, такие как инклинометрия и оптическое и акустическое зондирование.

Вопрос 10. Что такое «далматин»?

‘Далматин’ — классификация ресурсов, которая представляет собой неверный метод оценки Измеренных, Указанных и Предполагаемых ресурсов путем разъединенных зон влияния вокруг отдельных точек наблюдения или по линии точек наблюдения. На рис. 3 изображен такой пример.

Уверенность в размере зон Измеренных, Указанных и Предполагаемых ресурсов недостаточна, когда отсутствует подтверждение по размерам X и Y от соседних точек наблюдения. Отдельная точка, две соединенных точки или линия точек не демонстрирует непрерывности в обоих направлениях (если в пределах участка интерполяции отсутствуют вспомогательные данные).

Расстояние между точками наблюдения на рисунке выше, по мнению Компетентного лица, достаточно для подтверждения непрерывности статуса Предполагаемых ресурсов по всему месторождению и его экстраполяции на все направления. Не всегда имеется уверенность в размерностях X и Y для подтверждения

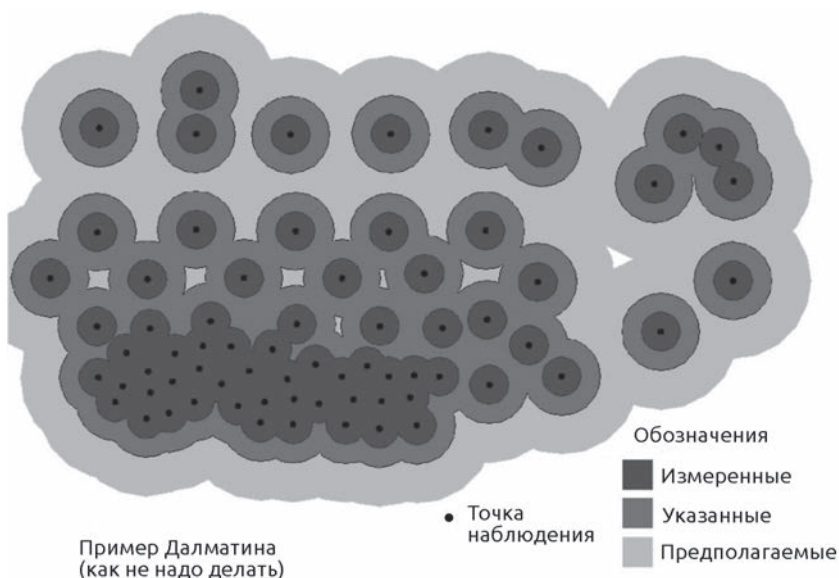


Рис. 3. Пример Далматина (как не надо делать)

статуса Измеренных и Указанных ресурсов между каждой точкой наблюдения. Следовательно, необоснованно рисовать круги статусов Измеренных и Указанных ресурсов вокруг каждой точки наблюдения. В этом примере рассматриваются только точки наблюдения, а не все вопросы, о которых шла речь в Угольном руководстве и которые должны рассматриваться Компетентным лицом при классификации ресурсов (см. Раздел 5).

Для получения дополнительной информации см. статью Стефенсон и др., 2006 г.

Вопрос 11. Что такое оценка ресурсов «в соответствии с Кодексом JORC»?

Оценка ресурсов не производится в «соответствии с Кодексом JORC». Кодекс JORC является Кодексом публичной отчетности, а не Кодексом, регламентирующий методы, используемые для оценки угольных ресурсов. Термин «в соответствии с Кодексом JORC» относится к способу подготовки отчета, а не к оценке угольных ресурсов. Использование фразы «в соответствии с Кодексом JORC» для описания ресурсов или их оценки может вводить в заблуждение. Фразу «в соответствии с Кодексом JORC» следует заменить фразой «Отчет, подготовленный в соответствии с Кодексом JORC» и можно дополнить фразой «Оценка, произведенная (или основанная на документах, подготовленных) Компетентным лицом, согласно определению Кодекса JORC». См. пункт 6 Кодекса JORC, редакция 2012 г.

Вопрос 12. Является ли количество угля в тоннах единственным параметром, который требуется указывать в публичных отчетах?

Нет, требуется также указывать качество учитываемого количества угля в тоннах.

Вопрос 13. Можно ли оценивать материал с зольностью более 50% как уголь?

В Международном стандарте классификации угля (ISO11760–2005) уголь определяется как «карбонатная осадочная порода, в

основном, сформировавшаяся из растительных остатков с содержанием сопутствующих материалов, соответствующего выходу золы менее или равному 50% (на сухой вес)». Материал с зольностью (на сухой вес) более 50% называется «неуголь» или «сланцевая порода».

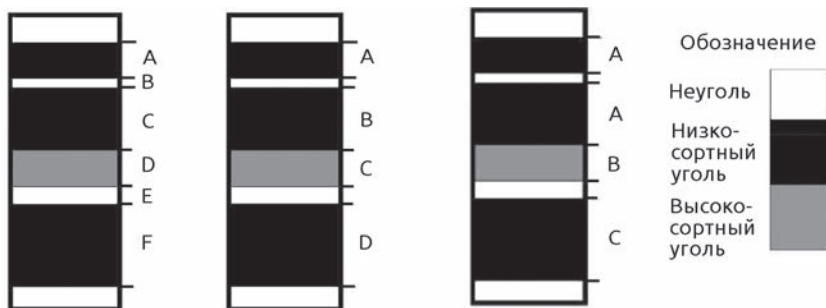
Признается, что угольные пласты однородны, состоят из пачек с зольностью менее или более 50% (на сухой вес). Тонкие неугольные прослойки с зольностью > 50% (на сухой вес) в угольном пласте могут включаться в условный рабочий участок, а мощные отдельные неугольные слои не должны включаться в угольные ресурсы. В зависимости от технологии горных работ номинальная минимальная для отрасли мощность отдельных неугольных прослоев меняется от 0,1 до 0,5м.

В тех случаях, когда зольность основного объема ресурсов >50%, необходимо подробно обосновать разумные перспективы отработки, включая извлечение.

Вопрос 14. Можно ли использовать одну пробу, которая охватывает несколько пластов или пачек, в качестве точки наблюдения качества угля?

Надлежащие практики опробования требуют отбирать пробы таким образом, чтобы отражать изменчивость геологической информации. И только с помощью такого опробования можно понять распределение. Часто анализ проб не придерживается данного принципа, а формируются пробы или составные пробы, имеющие внутреннюю изменчивость на малом диапазоне длины, причем это маскируется тем, что проба берется на большие интервалы или имеет составные интервалы (иногда прерывистые по своей природе) (рис. 4).

Решение использовать такие данные как точку наблюдения качества угля зависит от того, является ли проба представительной для того метода, который будет использоваться для ее анализа. Например, было бы некорректно взять результат анализа составной пробы, включающей в свой состав ряд пачек (отдельно от других



Изменчивость выборки предполагает наибольшую возможность сценариев нескольких рабочих участков. Подходящими рабочими участками могут быть A, AB, ABC, ABCD, ABCDE, ABCDEF, BC, BCD, BCDE, BCDEF, C, CD, CDE, CDEF, D, DE, DEF и F

Если создавать рабочий участок ABCD, неотобранные интервалы приведут к ошибке усреднения. Подходящими рабочими участками будут A, B, BC или D

Большая выборка предполагает небольшой набор рабочих участков. Отсутствующие интервалы могут привести к ошибочным результатам. Подходящими рабочими участками будут B и C

Рис. 4. Опробование угля и его значение для определения рабочих участков

вспомогательных данных), а затем утверждать, что каждая пачка имеет согласованное значение. Однако было бы обоснованно утверждать, что результаты анализа представительны для объединенной единицы.

Когда не достаёт уверенности в том, что рассматриваемые результаты анализа отобранного интервала представляют собой рассматриваемый рабочий участок пласта, это необходимо учитывать при оценке уверенности.

Вопрос 15. Как усредняются данные по качеству угля в композитных пробах?

Необходимо четко понимать методологию усреднения данных по качеству угля в композитных пробах. Обращаем Ваше внимание на то, что некоторые параметры не суммируются (например, спекаемость или температура плавления золы). Показатели по качеству

композитных проб усредняются в соответствии с требованиями. Ниже даны некоторые примеры:

- ✓ относительная плотность (RD) усредняется по мощности;
- ✓ показатели качества рядового угля усредняются на основании веса, помноженного на относительную плотность RD (для потерь керна вес заменяется мощностью);
- ✓ композитные пробы чистых пачек рассчитываются на основании веса, помноженного на выход;
- ✓ выход композитных проб чистых пачек рассчитывается на основании веса;
- ✓ зола композитных проб чистых пачек (по сухому весу) рассчитывается на основании веса, помноженного на выход золы (по сухому весу).

Вопрос 16. Что такое вариограмма?

Вариограмма А (рис. 5) дает оценку непрерывности данной переменной. Вариограмма состоит из показателей, количественно определяющих изменчивость в очень узком диапазоне расстояний (эффект самородка), общую изменчивость (порог) и расстояние, на котором нет корреляции (диапазон). Эффект самородка включает компонент опробования и аналитическую ошибку, а также разницу, ожидаемую от двух почти совпадающих точек наблюдения.

Зона влияния может быть изотропной (одинакова во всех направлениях) или анизотропной (разные диапазоны в разных направлениях). По самой своей природе угольные месторождения обычно анизотропны.

Рассчитанной по данным экспериментальной вариограмме может соответствовать несколько видов математических функций ('моделей вариограммы') (например, сферическая, экспоненциальная). В отчете необходимо указывать тип модели. Важна форма модели вариограммы, близкая к оригиналу (особенно наклон); она может оказывать значительное влияние на использование в дальнейшем.

Повышающийся или понижающийся тренд данных как функция рассматриваемого направления (или «дрифт») — распространенная особенность угольных переменных. При рассмотрении

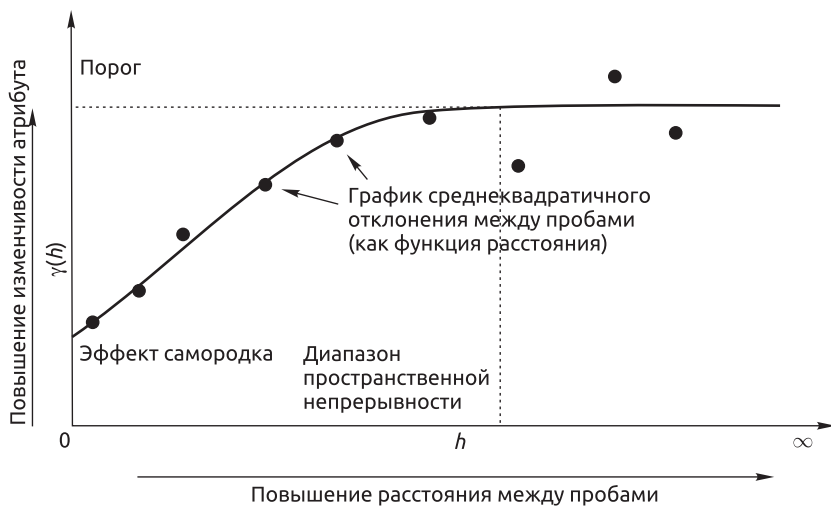


Рис. 5. Пример вариограммы

вариограмм с дрейфом доменные, вариографические или геостатистические оценки можно корректировать с целью уменьшения влияния на вариограмму и оценку.

Анализ чувствительности, который заключается в изменении параметров вариограммы или поиска, и обратная оценка (или «перекрестная проверка») — полезные инструменты обоснования.

Вариограмма может помочь в определении расстояний непрерывности между точками наблюдения. Сама по себе в отдельности она не пригодна, поскольку не учитывает все прочие необходимые факторы, способствующие уверенности оценки, например, геометрия опробования, методы ведения горных работ, местные геологические условия и надежность результатов опробования. Единичное использование вариограммы рискованно, в частности, вариограмм с высокой остаточной вариацией и/или малыми зонами влияния.

Вопрос 17. Какие геостатистические данные можно использовать в классификации ресурсов?

Существует несколько методов использования геостатистического анализа для облегчения классификации угольных ресурсов.

Ниже описаны некоторые наиболее общеупотребительные методы; более подробную информацию см. в списке литературы (Приложение Е).

ДИСПЕРСИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

Геостатистический подход к оценке глобальной дисперсии (т.е. мере дисперсии ошибок для данного объема или площади, основанной на информации по конкретному числу и схеме точек наблюдения) можно использовать для расчета теоретически оптимального расстояния между скважинами для месторождения с данными интервалом и объемом уверенности. Иногда он называется Анализ расстояний между скважинами. Оптимальное расстояние можно рекомендовать как расстояние непрерывности между точками наблюдения для использования при оценке ресурсов. Метод прост в использовании и правильно применяет вариограмму как меру непрерывности переменной.

При использовании данного метода могут возникать проблемы, если вариограммы основываются на редкой сетке данных, сетке данных с большим расстоянием, вследствие чего переоценивается непрерывность переменной. Соответственно результаты данного метода нужно использовать с должным вниманием к геологической интерпретации.

ДИСПЕРСИЯ КРИГИНГА

Кригинг — метод оценки, который учитывает модель вариограммы, геометрию опробования и объем (площадь) оцениваемого района. Часто он характеризуется как лучшая линейная несмещенная оценка, значение всех средневзвешенных, и кригинг получает минимальную дисперсию ошибок для данной геометрии данных, вариограммы и поиска. Оценку дисперсии ошибок, известную как «дисперсия кригинга», можно рассчитать для каждого блока. Дисперсия кригинга — мера уверенности в оценке. Для облегчения классификации угольных ресурсов возможно использования нескольких разных методов дисперсии кригинга, включая использование относительных дисперсий кригинга или эффектив-

ности кригинга (которые являются производными от дисперсии кригинга).

Метод имеет то преимущество, что он использует геометрию данных опробования и позволяет произвести местную оценку неопределенности; однако кригинг имеет эффект сглаживания оценки.

Один из ключевых вопросов классификации угольных ресурсов состоит в том, повлечет ли за собой внесение новых данных материальное изменение оценки. Дисперсия кригинга может помочь в ответе на этот вопрос.

УСЛОВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Условное моделирование — процесс оценки неопределенности параметра в геологическом контексте. Имитационная модель состоит из большого количества ‘реализаций’ или пространственных образов переменной в соответствии с вариограммой, гистограммой и наблюдениями за данными, и каждое имеет равную вероятность представления неизвестной реальности. Реализации условного моделирования согласуются друг с другом в точках наблюдения, но отличаются вне этих позиций в соответствии с моделью вариограммы.

Для оценки неопределенности, связанной с оценкой ресурсов, и для создания интервалов уверенности в глобальном (доменном) или местном (блочном) масштабе можно менять множество реализаций условного моделирования.

Большее количество реализаций во множестве условных моделей обеспечивает более надежный анализ. Также важно проверить, чтобы множество реализаций было несмещенным. Для обеспечения этого характеристики модели (гистограмма, вариограмма и т.д.) должны тщательно воспроизводить исходные данные. Среднее множества реализаций условного моделирования можно также сравнить с оценкой по методу кригинга, и они должны близко совпадать на глобальном и местном уровне. Условное моделирование требует большего знакомства с геостатистикой, чем с кригингом; возможно, оно требует большего объема вычислений и более чувствительно к влиянию дрейфов, чем кригинг.

Повышающийся или понижающийся тренд данных как функция рассматриваемого направления (или «дрифт») — распространенная особенность угольных переменных. При рассмотрении вариограмм с дрифтом доменные, вариографические или геостатистические оценки можно корректировать с целью уменьшения влияния на вариограмму и оценку.

Вопрос 18. Что входит в состав документации по геологическому моделированию?

Рекомендуется, чтобы каждая модель была подтверждена документацией, содержащей следующую информацию и данные:

- ✓ на модели должен стоять штамп с датой или должна быть указана дата;
- ✓ коды пластов и переменных должны быть определены с указанием состояния по влаге для переменных качества;
- ✓ должны быть указаны участники подготовки модели;
- ✓ должны быть указаны предполагаемая область применения модели («Соответствие определенным целям») и любые ограничения или риски, связанные с использованием данной модели;
- ✓ ссылки на данные для построения модели, причины исключения данных и дата последних данных, использованных в модели;
- ✓ условно принятый нулевой уровень;
- ✓ источник и точность данных Цифровой модели поверхности (DTM) и любая манипуляция данных;
- ✓ должны быть ясно описаны методы, использованные для построения модели;
- ✓ должна быть описана любая манипуляция данных (например, изменение состояния по влаге);
- ✓ объяснительная записка по отличию от предыдущих моделей;
- ✓ должна быть дана ссылка на заверение модели и аудиты процесса (и они должны храниться вместе с архивированной моделью).

Приложение D
ПРЕЦИЗИОННОСТЬ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ
И ТАБЛИЦА ОТЧЕТОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

Пользователям австралийских стандартов (AS 1038 и AS 2434), серия методики испытаний угля и кокса, и тем, кто используют результаты, полученные с использованием данных методик, необходимо знать об изменчивости результатов, которые могут быть получены. Это обычно называется неопределенностью измерений.

Лучшая оценка изменчивости таких методик испытаний — повторяемость (в одной лаборатории) и воспроизводимость (в разных лабораториях) величин, зарегистрированных по каждому методу в Стенфорде. Значение данных терминов приводится ниже. Объяснение их использования см. в пунктах 5 и 6 в AS 1038. Кроме того, для проверки данных по повторяемости и воспроизводимости см. последнюю редакцию соответствующего стандарта.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ

Повторяемость определения объемной концентрации компонента есть разница между двумя единичными определениями, и каждое основано на одном и том же количестве определений, выполненных одним и тем же оператором на одной и той же пробе с использованием той же аппаратуры с 95% уровнем доверительной вероятности.

ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ

Воспроизводимость определения объемной концентрации компонента есть разница между двумя единичными определениями, и каждое основано на том же количестве определений, выполненных двумя разными операторами на двух разных навесках, взятых из

одной и той же проб с использованием другого оборудования с 95% уровнем доверительной вероятности.

Ниже представлены выдержки из австралийских стандартов AS 2856.3–2000 — Таблица 2; AS 2856.2–1998 — Таблица 1 и AS 1038.16–2005 — Таблица С1. Воспроизведены с разрешения SAI Global Ltd по лицензии 1310–d19. Для извлечения, воспроизведения и распространения только в составе «Австралийского руководства для оценки и классификации угольных ресурсов».

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|-------------|--|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| AS 1038.1 | 589 | Уголь | Маs общая влага % | 0.5 | 1.5 | A | 0.1 |
| AS 1038.3 | 331562 | Уголь | Mad аналитическая влага % <5 | 0.1 | — | A | 0.1 |
| | | | Mad аналитическая влага % ≥5 | 0.15 | — | A | 0.1 |
| | | | Aad зола% <10 | 0.1 | 0.15 | A | 0.1 |
| | | | Aad зола% >10 <30 | 0.15 | 0.25 | A | 0.1 |
| | | | Aad зола% >30 | 0.2 | 0.6 | A | 0.1 |
| | | | VMad летучие % <25 | 0.2 | 0.5 | A | 0.1 |
| | | | VMad летучие % >25 | 0.2 | 1 | A | 0.1 |
| AS 1038.5 | 1928 | Уголь, кокс | q _{gr.v.ad} (SE) высшая теплота сгорания МДж/кг (высшая удельная энергия) | 0.13 | 0.30 | A | 0.01 |
| AS 1038.6.1 | 609 | Уголь | Сад углерод (общий) % | 0.3 | 0.6 | A | 0.1 |
| | | | Nad водород % | 0.1 | 0.2 | A | 0.01 |
| AS 1038.6.2 | | Уголь | Nad азот % | 0.03 | 0.08 | A | 0.01 |
| AS 1038.6.3.1 | 334 | Уголь, кокс | Sad сера (общая) % (Эшка) < 2 | 0.05 | 0.1 | A | 0.01 |
| | | | Sad сера (общая) % (Эшка) > 2 | 0.1 | 0.2 | A | 0.01 |
| AS 1038.6.3.2 | 351 | Уголь, кокс | Sad сера (общая) % (высокотемпературное горение) ≤ 1.5 | 0.03 | 0.08 | A | 0.01 |
| | | | Sad сера (общая) % (высокотемпературное горение) > 1.5 | 2% | 10% | A | 0.01 |
| AS 1038.6.3.3 | | Уголь | Sad сера (общая) % (инфракрасный) < 1.5 | 0.03 | 0.05 | A | 0.01 |
| | | | Sad сера (общая) % (инфракрасный) > 1.5 < 6 | 2% | 8% | A | 0.01 |

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|-------------|---|---------------------------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| AS 1038.8.1 | 587 | Уголь, кокс | Clad хлор (Эшка) % | 0.01 | 0.02 | A | 0.01 |
| AS 1038.8.2 | 352 | Уголь, кокс | Clad хлор (высокотемпературное горение) % | 0.01 | 0.02 | A | 0.01 |
| AS 1038.9.1, 9.2, 9.3 | 622 | Уголь, кокс | Pad фосфор % < 0.02 | 0.002 | 0.003 | A | 0.001 |
| | | | Pad фосфор % > 0.02 | 10% | 15% | A | 0.001 |
| AS 1038.11 | 157 | Уголь | Ss.ad сульфатная сера % | 0.02 | 0.03 | A | 0.01 |
| | | | Sp.ad пиритная сера % < 0.5 | 0.05 | 0.1 | A | 0.01 |
| | | | Sp.ad пиритная сера % \geq 0.5 | 0.07 | 0.15 | A | 0.01 |
| AS 1038.12.1 | 501 | Уголь | CSN индекс вспучивания в тигле 3 определения | 1/2 | 1 | A | 1/2 |
| | | | CSN индекс вспучивания в тигле 5 определения | 1/2 | 1 | A | 1/2 |
| AS 1038.12.2 | 502 | Уголь | Тип кокса по Грей-Кингу | 1 буква или 1 единица в нижн. индексе | | A | н/д |
| AS 1038.12.3 | 8264 | Уголь | T1, T2, T3 дилатометрические характеристики: температура °C | 7 | 15 | A | 5 |
| | | | c дилатометрическая характеристика макс. сжатие % | 5 | 8 | A | См. стандарт |
| | | | d дилатометрическая характеристика макс. расширение отрицательное % | 5 | 8 | A | См. стандарт |

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|----------|---|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| | | | дилатометрическая характеристика: расширение положительное % | 5[1+(d/100)] | 5[2+(d/100)] | A | См. стандарт |
| AS 1038.12.4.1 | | Уголь | Показатель текучести в пластическом состоянии по Гизелеру (постоянный крутящий момент) — макс. текучесть dd/min < 20 | 0.3log10 | 0.6log10 | A | См. стандарт |
| | | | Показатель текучести в пластическом состоянии по Гизелеру (постоянный крутящий момент) — макс. текучесть dd/min ≥ 20 до < 10 000 | 0.1 log10 | 0.2log10 | A | См. стандарт |
| | | | Показатель текучести в пластическом состоянии по Гизелеру (постоянный крутящий момент) — макс. текучесть dd/min $\geq 10 000$ | 0.2log10 | 0.4log10 | A | См. стандарт |
| AS 1038.12.4.1 | | Уголь | Показатель текучести в пластическом состоянии по Гизелеру (постоянный крутящий момент) — характеристическая температура °C | 7 | 15 | A | См. стандарт |

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|----------|---|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| AS 1038.12.4.2 | | Уголь | Показатель текучести в пластическом состоянии по Гизелеру (discontinuous крутящий момент) — макс. текучесть dd/min < 20 | 0.3log10 | 0.6log10 | A | См. стандарт |
| AS 1038.12.4.2 | | Уголь | Показатель текучести в пластическом состоянии по Гизелеру (discontinuous крутящий момент) — макс. текучесть dd/min ≥ 20 до <5 000 | 0.1 log10 | 0.2log10 | A | См. стандарт |
| | | | Показатель текучести в пластическом состоянии по Гизелеру (discontinuous крутящий момент) — характеристическая температура °С | 7 | 15 | A | См. стандарт |
| AS 1038.13 | | Кокс | Испытания кокса | | | | |
| | 616 | | Показатель прочности % 40 мм | 6 | — | B | 1 |
| | | | Показатель прочности % 10 мм | 6 | — | B | |
| | 556 | | M40 показатель истираемости в микум-барабане% | 3 | — | B | 0.1 |
| | | | M10 показатель истираемости в микум-барабане % | 1 | — | B | |
| | 556 | | I40 Индекс Института металлургических исследований (IR-SID) | 5 | | B | |

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|----------|---|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| AS 1038.13 | | Кокс | I20 Индекс Института металлургических исследований (IR-SID) | 2.5 | — | B | 0.1 |
| | | | I10 Индекс Института металлургических исследований (IR-SID) | 2 | — | B | |
| | | | Испытание на устойчивость к истиранию в барабане + 25 мм % по стандарту Американского общества по испытанию материалов (ASTM) | 2 | — | B | 0.1 |
| | | | Испытание на прочность к истиранию в барабане + 6.3 мм % по стандарту Американского общества по испытанию материалов (ASTM) | 2 | — | B | |
| | | | Испытание в барабане 30 оборотов < 90% +15 мм, Японский промышленный стандарт (JIS) | 4.0 | — | B | 0.1 |
| | | | Испытание в барабане 30 оборотов > 90%+15 мм, Японский промышленный стандарт (JIS) | 1.5 | — | B | |
| | | | Испытание в барабане 150 оборотов < 80% +15 мм по Японскому промышленному стандарту (JIS) | 2.5 | — | B | 0.1 |

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|----------|---|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| AS 1038.13 | | Кокс | Испытание в барабане 150 оборотов > 80% +15 мм по Японскому промышленному стандарту (JIS) | 1.5 | — | B | |
| | | | CRI показатель реакционной способности кокса % ≤ 30 | 2.5 | — | B | |
| | | | CRI показатель реакционной способности кокса % > 30 | 5.0 | | B | |
| | | | CSR прочность кокса в горячем состоянии % > 60 | 2.5 | — | B | |
| | | Кокс | CSR прочность кокса в горячем состоянии % ≤ 60 | 5.0 | — | B | |
| AS 1038.14.3 | | Зола | Анализ золы (XRF) другие методы анализа золы см. в Стандартах. | | | A | |
| | | | SiO ₂ % 45 до 70 | 0.42 | 1.44 | A | |
| | | | Al ₂ O ₃ % 20 до 35 | 0.25 | 1.01 | A | |
| | | | Fe ₂ O ₃ % 1.5 до 13 | 0.007X + 0.035 | 0.027X + 0.063 | A* | |
| | | | CaO% 0.5 до 3.5 | 0.035 | 0.089 | A | |
| | | | MgO% 1.0 до 2.0 | 0.073 | 0.13 | A | |
| | | | Na ₂ O% 0.1 до 1.0 | 0.063 | 0.11 | A | |
| | | | K ₂ O% 0.5 до 2.0 | 0.012X + 0.009 | 0.062X + 0.016 | A* | См. стандарт |
| | | | Mn ₃ O ₄ % 0.02 до 0.25 | 0.010 | 0.017 | A | |

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|----------|---|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| AS 1038.14.3 | | Зола | P ₂ O ₅ % 0.05 до 1.0 | 0.022X + 0.01 | 0.078X + 0.014 | A* | |
| | | | SO ₃ % 0.5 до 1.5 | 0.049X + 0.001 | 0.16 | A* | |
| | | | BaO% 0.04 до 0.2 | 0.021 | 0.043 | A | |
| | | | SrO% 0.01 до 0.1 | 0.004 | 0.195 | A | |
| | | | ZnO% 0.01 до 0.03 | 0.006 | 0.011 | A | |
| AS 1038.15 | 540 | Зола | Температура плавления золы °С деформации < 1300°С | 30 | 80 | A | 10 |
| | | | Температура плавления золы °С деформации ≥ 1300°С | 50 | 150 | A | 10 |
| | | | Температура плавления золы °С образования сферы | 30 | 60 | A | 10 |
| | | | Температура плавления золы °С образования полусферы | 30 | 60 | A | 10 |
| | | | Температура плавления золы °С текучести | 40 | 80 | A | 10 |
| AS 1038.17 | 1018 | Уголь | MHC Влагоемкость % | 0.6 | 1.2 | A | 0.1 |
| AS 1038.19 | 12900 | Уголь | A1 Показатель истираемости ≤ 20 | 2 | — | C | 1 |
| | | | A1 Показатель истираемости > 20 | 10% | — | C | 1 |
| AS 1038.20 | 5074 | Уголь | HGI Коэффициент размолоспособности по Хардгроуву | 2 | 5 | C | 1 |

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|-------------|---|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| AS 1038.21.1.1 | | Уголь, кокс | RD Относительная плотность - аналитическая проба/пикнотометр < 1.6 | 0.03 | 0.08 | A | 0.01 |
| | | | RD Относительная плотность - аналитическая проба / пикнотомете ≥ 1.6 | 0.04 | 0.08 | A | 0.01 |
| AS 1038.21.1.2 | | Уголь, кокс | RD Относительная плотность - аналитическая проба /объемнометрический < 1.6 | 0.03 | 0.1 | A | 0.01 |
| | | | RD Относительная плотность - аналитическая проба /объемнометрический ≥ 1.6 | 0.04 | 0.12 | A | 0.01 |
| AS 1038.23 | 925 | Уголь | С _{m,ad} углерод углеродистый % | 0.01 | 0.02 | A | 0.01 |
| AS 1038.25 | | Уголь | F _s Сыпучесть 1 кг <1 с | 5% | 10% | | 0.1 |
| | | | F _s Сыпучесть 1 кг ≥ 1 с | 10% | 20% | | 1 |
| AS 2856.3-2000 | 7404-5 | Уголь | Микроскопическое определение отражательной способности мацералов угля | % | % | | |
| | | | Максимальная отражательная способность, размер пробы 30 | 0.026 | 0.076 | | 0.01 |
| | | | Максимальная отражательная способность, размер пробы 50 | 0.019 | 0.073 | | 0.01 |
| | | | Максимальная отражательная способность, размер пробы 100 | 0.014 | 0.071 | | 0.01 |

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|----------|--|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| AS 2856.3-2000 | | Уголь | Случайная отражательная способность, размер пробы 30 | 0.027 | 0.092 | | 0.01 |
| | | | Случайная отражательная способность, размер пробы 50 | 0.02 | 0.088 | | 0.01 |
| | | | Случайная отражательная способность, размер пробы 100 | 0.015 | 0.087 | | 0.01 |
| AS 2856.2-1998 | | Уголь | Петрография угля, мацеральный анализ | | | | |
| | | | Теоретическая среднеквадратичная ошибка и повторяемость объемной концентрации в процентах компонента на основе 500 определений | | | | |
| | | | Объемная конц. % компонента 5 Среднеквадратичная ошибка объемной концентрации в % 1 | 2.8 | Не предусмотрено | | 0.1 |
| | | | Объемная конц. % компонента 20 Среднеквадратичная ошибка объемной концентрации в %1.8 | 5.1 | Не предусмотрено | | 0.1 |
| | | | Объемная конц. % компонента 50 Среднеквадратичная ошибка объемной концентрации в %2.2 | 6.3 | Не предусмотрено | | 0.1 |

| Австралийский стандарт | Стандарт ISO | Материал | Определение | г (Повторяемость) | R Воспроизводимость) | См. Примечание No | Результаты до |
|------------------------|--------------|----------|---|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| AS 2856.2-1998 | | Уголь | Объемная конц. % компонента 80 Среднеквадратичная ошибка объемной концентрации в %1.8 | 5.1 | Не предусмотрено | | 0.1 |
| | | | Объемная конц. % компонента 95 Среднеквадратичная ошибка объемной концентрации в % 1 | 2.8 | Не предусмотрено | | 0.1 |

Воспроизводится с разрешения SAI Global Ltd по лицензии 1310-c119.

Приложение Е
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ASX, 1 December **2013**, *ASX Listing Rules Chapter 5; Additional reporting on Mining, Oil and Gas Production and Exploration Activities* <http://www.asx.com.au/documents/rules/Chapter05.pdf>

ASX, 1 December **2013**, *ASX Listing Rules Guidance Note 31 Reporting on Mining Activities* [http://www.asx.com.au/documents/rules/qn31-reporting on mining activities.pdf](http://www.asx.com.au/documents/rules/qn31-reporting-on-mining-activities.pdf)

AusIMM, **2011**, *Field Geologists' Manual (Fifth Edition)*, Monograph 9, The Australasian Institute of Mining and Metallurgy; Carlton, Victoria 3053, Australia.

AusIMM, **2014**, Monograph 30 *Mineral Resource and Ore Reserve Estimation — The AusIMM Guide to Good Practice (second edition)*, (The Australasian Institute of Mining and Metallurgy; Carlton, Victoria 3053, Australia).

Casely, Z., Bertoli, O., Mawdesley, C, and Dunn, D., **2010**, *Drill hole spacing analysis for coal resources*, in Proceedings of 6th Bowen Basin Symposium 2010, Mackay, QLD, Australia.

Coombes, J., **2008**, *The Art and Science of Resource Estimation: A practical guide for geologists and engineers*, Coombes Capability, Perth.

Cornah, A., Vann, J., and Driver, I., **2013**, *Comparison of three geostatistical approaches to quantify the impact of drill spacing on resource confidence for a coal seam (with a case example from Moranbah North, Queensland, Australia)*, International Journal of coal Geology, Volume 112,1 June 2013, Pages 114–124.

Dohm, C, **2005**, *Quantifiable Mineral Resource Classification: A logical approach*, Quantitative Geology and Geostatistics Volume 14, 2005, pp. 333–342.

Edwards, A.C (ed), **2001**, *Mineral Resource and Ore Reserve Estimation — The AusIMM Guide to Good Practice*, Monograph 23, 720 p. (The Australasian Institute of Mining and Metallurgy; Carlton, Victoria 3053, Australia).

Fletcher I.S. & Sanders, R.H., **2003**, *Estimation of In Situ Moisture and Product Total Moisture*, ACARP Project C10041.

Journel, A.G., and Huijbregts, C.J., **1978**, *Mining Geostatistics*, Academic Press, London.

King, H.F., McMahon, D.W. and Bujtor, G.J., **1982**, *A Guide to the Understanding of Ore Reserve Estimation*, AusIMM Supplement to the Proc. No 281.

Preston, K., **2005**, *Estimating the In situ Relative Density of Coal — Old Favourites and New Developments*, in JW Beeston (ed.), Bowen Basin Symposium 2005, The Future for Coal — Fuel for Thought, Geological Society of Australia Inc., Coal Geology Group and the Bowen Basin Geologists Group, Yeppoon, October 2005.

Preston, KB, and Sanders, RH., **1993**, *Estimating the In situ Relative Density of Coal*, in Australian Coal Geology, Volume 9, Journal of the Coal Geology Group of the Geological Society of Australia Inc.

Sinclair, A.J. and Blackwell, G.H., **2002**, *Applied Mineral Inventory Estimation*. Cambridge University Press.

Standards Australia Subcommittee on Coal Mining and Geology, **1993**, *AS2519-1993(R2013), Guide to the technical evaluation of higher rank coal deposits*, Standards Australia.

Stephenson, PR, Allman, A, Carville, DP, Stoker, PT, Mokos, P, Tyrrell J and Burrows, T., **2006**, *Mineral Resource Classification — It's Time to Shoot the 'Spotted Dog'!*, in Proceedings Sixth International Mining Geology Conference, pp. 91–95 (The Australasian Institute of Mining and Metallurgy; Carlton, Victoria 3053, Australia).

Ward, C.R. (ed.), **1984**, *Coal Geology and Coal Technology*. Blackwell Scientific Publications; Carlton, Victoria 3053, Australia.

Yeates, G., and Hodson, D., **2006**, *Resource Classification — Keeping the end in sight*, in Proceedings Sixth International Mining Geology Conference, pp 97-104 (The Australasian Institute of Mining and Metallurgy: Carlton, Victoria 3053, Australia).

Zhou B. and Esterle J., **2007**, *Improving the Reliability of Density and Grade Estimation from Borehole Geophysical Log Suites*. ACARP Report C15036 (CSIRO Exploration Report P2007/62).

.....

Приложение F
КОДЕКС JORC, РЕДАКЦИЯ 2012, ФОРМАТ ОТЧЕТА
ПО ТАБЛИЦЕ 1

.....

Раздел 1
Методика и данные опробования

(в данном разделе применимы ко всем последующим разделам)

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|----------------------|---|--|
| Методика опробования | Характер и качество опробования (например, использование бороздowego опробования, бурового шлама или специализированных измерительных инструментов, изготовленных по отраслевому стандарту конкретно для исследования данных минералов, например, скважинные гамма-зонды или ручные рентгенофлуоресцентные анализаторы и т.д.). Эти примеры не должны восприниматься как границы, сужающие широкое понятие опробования. | Нужно описать виды используемых технологий опробования и надежность полученных проб. Методы могут включать физические пробы из скважин, выходов на поверхность, канав и забоев (разрезов и шахт) или измерения в скважинных геофизических исследований. Нужно дать описание типа полученных проб (т.е. буровой шлам или керн, бороздовые или задирковые пробы, газ, вода, интерпретация геофизических исследований). Нужно дать информацию о масштабе пробы относительно геологической структуры (т.е. пачка, прослой, порода, пласт, рабочий участок и т.д.). |
| | Меры по обеспечению репрезентативности пробоотбора и соответствующей калибровки всех используемых измерительных инструментов. | Описать меры, принятые для максимального выхода шлама или керна и обеспечения достаточной представительности каждой пачки по длине и весу |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|----------------------|--|--|
| Методика опробования | | <p>Потери керна, расширение керна, поглощение раствора, обрушение ствола скважины, влияние бурового раствора или любое прочее влияние на представительность пробы должны быть также зарегистрированы</p> <p>Описание геофизических исследований должно включать описание инструментов, методики градуирования, фильтрации, состояние скважин, и, производились ли исследования в воздушной среде, среде бурового раствора или промывочной жидкости или через буровые штанги. Для каждой диаграммы каротажа нужно регистрировать соответствующие метаданные.</p> <p>Описать, как использовались геофизические исследования для определения интервалов пачки или пробы, когда границы в керне не очевидны.</p> |
| | Аспекты определения минерализации, существенные для публичного отчета. | Описать, как определялись угольные интервалы; по анализируемым керновым пробам, визуальным определением по керну, интерпретацией диаграмм(ы) каротажа и т.д. Описать, как определялись глубина залегания пласта, мощность и качество (например, плотность). |
| | В тех случаях, когда были соблюдены 'отраслевые стандарты', это относительно просто (например, для получения пробы длиной 1 м использовалось бурение с обратной промывкой; после истирания 3 кг пробы 30 г использовалось для пробирной плавки). | |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|--------------------|---|---|
| | В других случаях может потребоваться больше объяснений, например, опробование крупнозернистого золота характеризуется определенными проблемами. Специфическое сырье или типы минерализации (например, глубоководные конкреции) могут служить основанием для подробного раскрытия информации. | |
| Технология бурения | Виды бурения (например, колонковое, бурение с обратной промывкой, бурение необсаженных скважин, бурение вращающейся воздушной струей, шнековое бурение, буром Бангка, ультразвуковое бурение и т.д.) и информация (например, диаметр керна, тройная или обычная колонковая труба, алмазные резцы, коронка для торцевого опробования или другого типа, ориентирован ли керн и, если да, то каким методом и т.д.) | Полностью описать технологию опробования (например, алмазное колонковое бурение, бурение с обратной промывкой, лопастное бурение, бурение поликристаллическими алмазными долотами, ударное, шнековое бурение, бурение буровзрывных скважин и т.д.), диаметр скважины, диаметр керна (например, HQ, NQ, HMLC, 4C и т.д.), диаметр колонкового бура, и используемую технологию опробования (например, одинарная, двойная, тройная колонковая труба, циклонный шламоуловитель, муфта и т.д.). Если производился отбор ориентированного керна, описать, как производилось ориентирование. |
| Выход керна | Метод учета и оценки выхода керна и шламовой пробы и результат оценки. | Описать, как определялись потери керна. Определить, связаны ли потери керна с влиянием стратиграфии или строения (например, тектонические нарушения, интрузии, нагревание, тонкополосчатость угля и неугольного материала, прочные прослои и т.д.). Если для определения мощности пласта использовались геофизические исследования, описать, как они и какая поправка производились и данные опробования. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|--|--|--|
| Выход керна | Меры по обеспечению максимального выхода и представительности проб. | Описать, как оценивался выход керна и какие меры использовались для увеличения выхода керна до максимального. |
| | Существует ли связь между выходом керна и содержанием полезного компонента или могла иметь место ошибка вследствие избирательного истирания керна. | Указать, когда имели место потери циркуляции, когда технология бурения оказывала влияние на цельность пробы и когда имело место засорение пробы. Описать, если потери пробы могли исказить результаты анализа (например, был потерян глянцевый витринитовый компонент, что привело к более высокой зольности пробы). |
| Каротаж скважин и документирование керна | Проводились ли каротаж скважин и документирование геохимических данных (керна, шламовой пробы) на уровне детализации, способном подтвердить соответствующую оценку минеральных ресурсов, принимались ли допущения о параметрах горных работ и проводились ли исследования на обогатимость. | Четко описать, способ, которым исследовались керновые и бескерновые скважины или прочие точки наблюдения (геологически, геотехнически и геофизически) и было ли это достаточно для подтверждения оценки угольных запасов. |
| | Количественные или качественные каротаж и документирование. Фотографирование керна (или шламовой, бороздовой пробы и т.д.) | Указать, когда бурилась скважина, когда отбиралась проба, состояние керна, процедуры, используемые для 'очистки' керна, как отбиралась проба, как она хранилась, любые методы, используемые для минимизации окисления или ухудшения спекаемости и время, которое прошло от пробоотбора до анализа. Дайте информацию о способах документирования керна, как регистрировались пробы, и осуществлялось ли удовлетворяющее требованиям фотографирование. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|---|--|--|
| | Общая мощность и доля соответствующих рудоподсечений, для которых производились каротажи и документирование. | Подтвердить, что документирование имело достаточный охват всей длины каждой пробы и угольного пласта. |
| Технология сокращения и подготовки проб | Как распилен керн: вдоль или поперек, берется четверть, половина или весь керн. | Преимущественно отбирается весь угольный керн, и все же процесс того, как пробы отбираются в поле и хранятся до анализа, оказывает заметное влияние на его результаты. Подтвердить, что отбирался весь керн угольных проб. Описать методы, используемые для минимизации засорения, во избежание излишних высушивания или увлажнения и для отбора всей пробы. Любые изменения или сокращения проб, производимые в поле, должны регистрироваться (например, пробы для десорбции газа, геотехнические пробы). |
| | Если это не керн, то какая проба: задириковая, отобранная грунтоносом, шламовая и т.д., мокрое или сухое опробование. | |
| | Для всех видов проб характер, качество и пригодность технологии подготовки проб. | Процесс того, как пробы отбираются в поле и хранятся до анализа, может оказывать заметное влияние на его результаты, и он должен регистрироваться. Описать процедуру упаковки отдельных проб в мешки, маркировки и герметичной упаковки проб и подготовки проб к хранению и транспортировке (например, использование полиэтиленовых мешков, бочек, изотермических контейнеров и т.д.). |
| | Процедуры контроля качества, принятые на всех этапах сокращения проб для обеспечения максимальной представительности проб. | Сокращение угольного керна обычно производится в химической лаборатории. Описать процедуры сокращения и подготовки проб в лаборатории. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|---|---|---|
| Технология сокращения и подготовки проб | Меры для обеспечения представительности проб, взятых <i>по месту залегания</i> , включая например, результаты сопряженного опробования/опробования дубликатов проб. | Определить меры обеспечения/контроля качества, предпринимаемые для максимального повышения представительности проб. Четко описать, в какие этапы разведки в прошлом такие меры не осуществлялись. |
| | Соответствие объема пробы опробываемому материалу. | Описать любые процедуры, связанные с изменением объема пробы (например, сбрасывание, парафинирование, мокрая очистка), фракционный состав пробы, проанализированные фракции максимального размера и влияние фракций максимального размера и размера зерна (т.е. диаметра и веса) на пригодность результата. Четко описать, в какие этапы разведки в прошлом такие меры не осуществлялись. |
| Качество анализа и Лабораторных испытаний | Характер, качество и пригодность использованной методики лабораторных исследований, общий или экспресс-анализ. | Указать, соответствует ли проведенный анализ углей поставленным целям, проведен ли анализ на уровне, достаточном для определения потенциальной угольной продукции и можно ли его использовать в подготовке оценки конкурентоспособности угольной продукции. |
| | Для геофизических приборов, спектрометров, ручных рентгенофлуоресцентных анализаторов и т.д. параметры, используемые в определении, в том числе производитель и модель прибора, время считывания, используемые коэффициенты калибровки и их ошибка и т.д. | |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|---|--|---|
| | Характер принятых процедур контроля качества (например, стандартные, бланковые пробы, дубликаты, внешний контроль) и установлена ли приемлемая степень точности (например, отсутствие систематической ошибки) и прецизионности | Нужно получить четкое представление о протоколах обеспечения/контроля качества лаборатории применительно к контролю результатов опробования, и должна быть представлена соответствующая документация, которая подтверждает контроль анализов повторными испытаниями или межлабораторный контроль. Необходимо установить точность разных лабораторий и прецизионность результатов. |
| Контроль качества анализа и проб-отбора | Проверка значимых пластопересечений персоналом независимой или альтернативной компании. | Нужно точно указать расположение сдвоенных скважин для проверки надежности результатов бурения прошлых лет и полностью их описать. Нужно указать, производилась ли корректировка лабораторных результатов по пробам и четко описать, на основании каких расчетов это было сделано. Нужно подробно описать процесс ввода и хранения данных. |
| | Использование сдвоенных скважин. | Нужно точно указать расположение сдвоенных скважин для проверки надежности результатов бурения прошлых лет и полностью их описать. |
| | Документирование первичных данных, процедуры ввода данных, проверка данных, хранение данных, (физические и электронные) протоколы. | Нужно подробно описать процесс ввода и хранения данных. |
| | Указать все корректировки данных. | Корректировку лабораторных результатов нужно указать по пробам и четко описать, на основании каких расчетов и обоснований это было сделано. Описать любые корректировки мощности опробования на основе сверки с интерпретацией данных по глубине каротажа скважин. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|---|--|---|
| Контроль качества анализа и пробоотбора | | Убедиться в использовании лабораторией корректных значений мощности и веса, особенно для любого композитирования проб и регистрации в базе данных для оценки угольных ресурсов. |
| Местонахождение точек пробоотбора | Точность и качество геодезической привязки скважин (съёмка устьев скважин, инклинометрия), канав, подземных выработок и других точек, используемых в оценке минеральных ресурсов. | Установить и указать точность основных геодезических работ на поверхности (скважины и другие точки наблюдения) и в скважине. |
| | Данные по ориентировке и плотности разведочной сети. | Подтвердить, что использовалась одинаковая система координат для всего массива данных или четко описать, где имели место различия и почему. |
| | Качество и надежность топографической привязки. | |
| Плотность и распределение данных | Плотность данных для отчета о результатах разведки. | Нужно описать плотность и распределение скважин (как керновых, так и бескерновых). Описание должно включать среднюю глубину скважин относительно диапазона глубин залегания целевых пластов месторождения. Отчет должен содержать карты расположения скважин относительно других структур поверхности в соответствующем масштабе и с указанием символов, отражающих предназначение скважин. |
| | Достаточность плотности и распределения данных для определения геологической непрерывности и непрерывности содержаний полезного компонента для процедур(ы) оценки минеральных ресурсов и запасов руды и классификации. | |
| | Использовались ли групповые пробы. | |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|--|--|---|
| Ориентировка сбора данных относительно геологического строения | Соответствует ли ориентировка сбора данных объективному опробованию возможных структур и их изученность с учетом типа месторождения. | Хотя большинство угольных месторождений в Австралии ориентированы субгоризонтально, а скважины пробурены вертикально на небольшую глубину, все же нужно сделать оценку падения пласта к ориентации скважины, чтобы определить, есть ли уклон. Описать, какие методы использовались для проверки вертикальности скважин (например, инклинометрия) и как они использовались в геологической модели. |
| | Если установлено, что связь между ориентировкой скважин и ориентировкой основных минерализованных структур привела к смещению в пробоотборе, ошибку нужно оценить и указать, если она существенна. | |
| Сохранность проб | Меры по обеспечению сохранности проб. | Описать, как однозначно пробы маркируются в поле и в лаборатории, и как получение проб регистрируется на каждом этапе транспортировки и передачи. Нужно ознакомиться с документацией о передаче ответственности и убедиться в отсутствии замены проб от поля до лаборатории и до окончательного ввода в базу данных. Описать, как это было выполнено. |
| Аудиты и переоценки | Результаты любых аудитов и переоценок методики и данных опробования. | |

Раздел 2

Отчет о результатах разведки

(Критерии предыдущего раздела также применимы к данному разделу)

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|---|---|---|
| Статус горного отвода и земельного отвода | Тип, кадастровый номер, местоположение и вид собственности, включая соглашения или существенные вопросы с третьими сторонами, например совместные предприятия, партнерства, дополнительный доход от роялти, права на землю местного населения, культурно-исторические памятники, дикая природа или национальные парки и состояние окружающей среды. | Описать отвод, его вид, название/номер, размер, местоположение, собственность и дата окончания действия лицензии. Рассмотреть и указать другие соглашения с Министерствами, местными советами, собственниками земли, владельцами перекрывающихся отводов, группами местной общественности и другими землепользователями. Дайте комментарии по всему текущему или планируемому землепользованию в интересах Правительства, общественности, частного бизнеса или по охраняемым зонам. |
| | Отсутствие на момент подготовки отчета оснований для пересмотра статуса отводов, влияющих на перспективу отработки месторождения, и все известные препятствия к получению лицензии для работы на данной территории. | |
| Разведка сторонними организациями | Подтверждение и оценка разведки сторонними организациями. | Ясно описать все предыдущие этапы разведки, проводимой государственными или частными компаниями. Описать историю разведки площади месторождения и проанализировать потенциал геологоразведочных работ в будущем. Указать, какая информация и данные использовались в текущей интерпретации угольного месторождения и разумных перспектив его отработки. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|----------------------------------|---|---|
| Геология | Тип месторождения, геологическое строение и тип минерализации. | Нужно описать геологические условия на региональном и местном уровнях. Это описание необходимо подтвердить геологическими картами, стратиграфическими колонками и стратиграфией пластов. |
| Информация по буровым скважинам | <p>Сводная информация, существенная для понимания результатов разведки, в том числе сведение в таблицу следующей информации по всем существенным скважинам:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ географические координаты устьев скважин ◇ абсолютная отметка устьев скважин (высота над уровнем моря) ◇ угол падения и азимут скважины ◇ глубина скважины и глубина подсечения ◇ длина скважины. | Необходимо представить в виде таблиц все точки наблюдения (количества и качества угля), используемые в оценке или дать ссылки на предыдущие отчеты, содержащие эти данные. Данные, которые необходимо включить о точках наблюдения и которые дают возможность определить ориентацию данных и длину пробы, следующие: название скважины; географическое расположение и сетка; высотная и абсолютная отметка устья скважины; расположение в пространстве (x, y, z); общая глубина; угол наклона скважины; объем(ы) пробы; и основание отбора пробы. |
| | Если исключение данной информации обусловлено тем, что информация несущественна, и ее исключение не мешает пониманию отчета, Компетентное лицо должно четко объяснить, почему это так. | |
| Методика структурирования данных | Метод средневзвешенных величин, урезание максимальных или минимальных величин (например, урезание ураганных проб) и бортовые содержания обычно существенны и должны быть указаны в отчете о результатах разведки. | Нужно указать, имело ли место объединение проб до испытаний, и дать ссылку на исходные пробы. Нужно отметить, на каком основании осуществлялось композитирование — по длине или по весу. Необходимо определить исключение материала из длины пробы и необходимость данного исключения. Также нужно указать включение в пробу некондиционных прослоев и прослоев пустой породы. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|---|--|--|
| Методика структурирования данных | В тех случаях, когда агрегированные рудоподсечения включают низкую мощность с высоким содержанием и высокую мощность с низким содержанием, необходимо объяснить процедуру такого агрегирования, и дать подробное описание типичных примеров такого агрегирования | Нужно ясно описать композитирование типа проб для каждой переменной качества угля. Необходимо определить исключение материала из длины пробы и необходимость данного исключения. Многие анализы по своей природе нельзя правомерно композитировать (например, спекаемость). |
| | Должны быть четко указаны допущения, принятые для пересчета на условный металл. | |
| Связь между мощностью минерализации и мощностью по рудоподсечению | Эта связь особенно важна для отчетов о результатах разведки. | Необходимо сделать оценку и определить, были ли все пробы или результаты анализа представительны для месторождения, и для какой площади они валидны. Это будет регистрироваться как категория уверенности для данной точки данных. |
| | Если геометрия минерализации относительно угла рудоподсечения известна, она должна быть описана | |
| | Если она неизвестна, и даются только мощности по рудоподсечениям, это должно быть четко указано (например, 'мощность по рудоподсечению, истинная мощность неизвестна') | |
| Графические материалы | Все значительные результаты разведки должны в отчете подтверждаться соответствующими планами и разрезами (в масштабе) и таблицей рудоподсечений. Кроме всего прочего они включают местоположение устьев скважин в плане и соответствующие разрезы. | Нужно представить выборку контурных карт и карт изопахит в удобочитаемом масштабе с указанием данных по каждому пласту или группе пластов, описывающих ориентацию структуры, мощность и критичные переменные качества угля. Для угольных месторождений, обрабатываемых открытым способом, нужно представить планы с изолиниями коэффициента вскрыши. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|---------------------------|--|---|
| Графические материалы | | <p>Планы должны также включать границы отводов, расположение и площадное распространение каждой категории уверенности и границы между открытой и подземной отработкой (при необходимости), факторы, используемые для ограничения оценки, точки наблюдения (скважины на качество угля, данные которых по одному и тому же пласту разнятся) и любые вспомогательные данные, на которых основывается оценка угольных ресурсов по этому пласту. Нужно включить разрезы в масштабе, которые четко указывают, как была установлена геологическая непрерывность по площади месторождения. При описании геологии месторождения нужно включать типовые профили ствола скважин в подробностях в сочетании с диаграммой кабельного каротажа.</p> |
| Сбалансированность отчета | <p>В тех случаях, когда полный отчет о всех результатах разведки невозможен, во избежание дезориентирующего изложения результатов разведки необходимо использовать представительное описание как низких, так и высоких содержаний и/или мощностей.</p> | <p>При описании геологоразведочных данных в отчете должен соблюдаться баланс данных по всем существенным вопросам. Отчет должен давать беспристрастную точку зрения на собранную информацию и интерпретации не должны ввести в заблуждение. Отчет по угольным ресурсам должен включать таблицы, указывающие на диапазон глубин залегания и мощностей для каждого пласта или рабочего участка пласта и диапазон значений ключевых аналитических результатов (например, результатов экспресс-анализа, спекаемость, выход).</p> |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|----------------------------|--|--|
| Прочие существенные данные | Необходимо описать и другие данные разведки, если они значительные и существенные, включая (но, не только): геологические наблюдения; результаты геофизических исследований; результаты геохимических исследований; валовые пробы — размер и метод обработки пробы; результаты металлургических испытаний; объемный вес, характеристика подземных вод, физико-механические свойства горных пород; возможные вредные или загрязняющие вещества. | Документация по прочим видам наблюдений должна включать обогатимость и анализ пачек чистого угля, анализ на газ, геотехнические испытания и испытания на самовозгораемость угля. |
| Дальнейшее изучение | Характер и состав планируемых работ на будущее (например, опробование по площадному протяжению или на глубину или большой объем законтурного бурения). | |
| | Графические материалы, ясно указывающие площади возможного протяжения, включая геологическую интерпретацию основных данных и будущие участки бурения, если это не коммерчески значимая информация. | |

Раздел 3

Отчет с оценкой минеральных ресурсов

(Критерии, перечисленные в разделе 1, и в соответствующих случаях в разделе 2, также применимы к данному разделу)

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|-----------------------------|---|--|
| Целостность базы данных | Меры по обеспечению того, чтобы данные не искажались, например, ошибками при регистрации или вводе данных в промежуток между начальным сбором информации и ее использованием для оценки минеральных ресурсов. | Дать комментарии к процессу сбора и хранения геологоразведочных данных как в поле, так и в лаборатории. Нужно уделить внимание методам перезаписи данных и процессам обеспечения/контроля качества, используемых для обеспечения целостности данных. Описать процедуры контроля, используемые для переноса и распределения данных. |
| | Используемые процедуры проверки данных. | |
| Посещение объекта | Дать комментарии по всем посещениям объекта Компетентным лицом и результатам этих посещений. | |
| | Если объект не посещался, указать, почему. | |
| Геологическая интерпретация | Уверенность (или наоборот неопределенность) в геологической интерпретации месторождения полезных ископаемых. | |
| | Характер используемых данных и любых принятых допущений. | |
| | Влияние альтернативной интерпретации, при наличии, на оценку минеральных ресурсов. | |
| | Использование геологических данных в регулировании и контроле оценки минеральных ресурсов. | |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|-------------------------------|--|--|
| | Факторы, влияющие на непрерывность содержания полезного компонента и горно-геологических условий. | Факторы, влияющие на непрерывность качества и геологии. |
| Размеры | Протяженность и изменчивость минеральных ресурсов, выраженная по длине (по простиранию или другое), ширина в плане и глубина от поверхности до верхней и нижней границ залегания минеральных ресурсов. | Нужно описать и визуально представить размер, ориентацию, мощность и глубину залегания пластов и дать читающему отчет точное представление о геометрии месторождения. Нужно четко определить выходы каждого пласта на поверхность. |
| Методы оценки и моделирования | Характер и пригодность использованных методов оценки и основных допущений, включая выделение ураганных содержаний, организацию доменов, параметры интерполяции и максимальное расстояние экстраполяции от точек сбора данных. Если был выбран компьютерный метод оценки, опишите использованные программу и параметры. | Указать, использовались ли для моделирования и оценки угольных ресурсов. |
| | Наличие контрольной оценки, данных предыдущих оценок и/или производительности рудника и учитываются ли в оценке минеральных ресурсов эти данные соответствующим образом. | Проверка оценки угольных ресурсов сопоставлением с предыдущими оценками или использовать другие альтернативные методы, и это должно быть отражено в документации. |
| | Допущения, принятые относительно выемки попутных минералов. | |
| | Оценка вредных элементов или других неметаллургических переменных, представляющих экономическую значимость (например, сера для характеристики кислотных шахтных вод). | |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|-------------------------------|---|---|
| Методы оценки и моделирования | В случае интерполяции в блочной модели, размер блока относительно среднего расстояния между точками опробования и использованный поиск. | См. раздел 5.8 Угольного Руководства 2014 г. |
| | Любые допущения, лежащие в основе моделирования выбранных горных участков. | |
| | Все допущения о взаимосвязи переменных. | |
| | Описание того, каким образом использовалась геологическая интерпретация для контроля оценки. | |
| | Описание, на чем основывается урезания или неурезания ураганных проб. | |
| | Использованные процессы проверки достоверности, контроля, сравнение данных модели и скважин и при наличии использование данных сверки. | |
| Влага | Осуществлялась ли оценка по сухой или по влажной руде и метод определения влаги. | При подготовке отчета по угольным ресурсам критичным является состояние угля, на основании которого производился анализ на влагу, и его применение. Количество угольных ресурсов в тоннах обычно учитывается по <i>естественной</i> влаге, и все же независимо от используемого состояния, это нужно ясно описать, а не предполагать, что это и так понятно. Качество угольных ресурсов обычно учитывается по воздушно-сухому состоянию. В любом отчете нужно подробно излагать перевод из одного состояния в другое. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|--|---|--|
| Бортовые (подсчетные) параметры | Основание для принятия бортовых содержаний и других подсчетных параметров. | Описать ограничивающие факторы, используемые по любому параметру (например, мощность, глубина залегания, зола) для определения площадного распространения угольных ресурсов, и причину их использования. |
| Горные факторы или допущения | Допущение о возможных системах обработки, минимальной вынимаемой мощности и внутривидовом (или, в случае необходимости, внешнем) разубоживании. В процессе определения разумных перспектив полной экономически целесообразной выемки всегда необходимо учитывать потенциальные системы обработки, но допущения относительно систем и параметров обработки при оценке минеральных ресурсов не всегда могут быть строгими. Если это так, необходимо разъяснить основания для принятия допущений | Нужно описать общие допущения, дающие информацию по поводу того, как определялась разумная перспектива обработки. Кроме всего прочего они могут включать факторы, описанные в разделе 6 Угольного руководства 2014 г. |
| Металлургические факторы или допущения | Основа для допущений или прогнозирования обогащаемости. В процессе определения разумных перспектив полной экономически целесообразной выемки всегда необходимо учитывать потенциальные методы переработки, но допущения относительно технологий и параметров переработки при оценке минеральных ресурсов не всегда могут быть строгими. Если это так, необходимо разъяснить основания для сделанных допущений. | Хотя количество угольных ресурсов в тоннах обычно учитывается <i>в недрах</i> , требуется пояснение, может ли уголь реализовываться как рядовой уголь или необходимо обогащение. Нужно указать, производство какой продукции ожидается, какие ключевые параметры продукции можно получить, и как это было определено. Если требуется обогащение угля, нужно указать вероятный выход продукта и как он был определен. Если не производилось полномасштабных испытаний или полного набора анализов, нужно описать отрицательный эффект этого и как это повлияет на разумные перспективы обработки. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|-------------------------------------|--|--|
| Экологические факторы или допущения | Допущение о возможных вариантах удаления отходов добычи и хвостов обогащения. В процессе определения разумных перспектив полной экономически целесообразной выемки всегда необходимо учитывать возможные воздействия горного и перерабатывающего производств на окружающую среду. Хотя на данном этапе определения возможные воздействия на окружающую среду, особенно для новых (greenfield) проектов, не всегда могут быть на высоком уровне, необходимо изложить состояние начальных оценок возможного воздействия на окружающую среду. В случае, если эти аспекты не рассматривались, об этом необходимо проинформировать и объяснить экологические допущения. | Описать наличие вредных примесей и микроэлементов (например, пирита, мышьяка) в угле и пустой породе (в тех случаях, когда позволяют данные), которые имеют потенциал для формирования кислых шахтных вод или какого-либо иного загрязнения окружающей среды. |
| Объемный вес | <p>Предполагаемый или определенный. Если предполагаемый, основание предположения. Если определенный, метод определения, сухой или влажный, частота измерения, характер, размер и представительность.</p> <p>Объемный вес сыпучего материала должен измеряться методами, которые надлежащим образом учитывают пустое пространство (пустоты, пористость и т.д.), влагу и разницу между зонами пород и зонами изменений на месторождении</p> | Угольные ресурсы обычно оцениваются с использованием результатов по относительной плотности, которые корректируются для получения оценки количества угля в тоннах <i>в недрах</i> . Нужно раскрыть допущения о <i>естественной</i> влаге, используемые в определении плотности <i>в естественном залегании</i> . Нужно ясно описать состояние угля, по которому используются данные по плотности для определения и учета количества угля в тоннах. |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|---|---|----------------------|
| | Представить допущения для расчета объемного веса, которые использовались в процессе оценки разных материалов. | |
| Классификация | Основание классификации минеральных ресурсов на категории разной степени достоверности. | |
| | Учитывались ли все факторы, влияющие на классификацию надлежащим образом (например, относительная достоверность оценки количества материала/содержания полезного компонента, надежность данных ввода, уверенность в непрерывности геологических условий и содержаний металла, качестве, количестве и распределении данных). | |
| | Отражает ли результат должным образом точку зрения Компетентного лица на месторождение. | |
| Аудиты или переоценки | Результаты всех аудитов и переоценок минеральных ресурсов. | |
| Вопросы относительно точности/уверенности | В случае необходимости заявление об уровне относительной точности и уверенности в оценке минеральных ресурсов с использованием метода или процедуры, которые считаются Компетентным лицом целесообразными. Например, применение статистических или геостатистических процедур для количественного измерения относительной точности ресурсов в пределах заявленной достоверности, или, если такой подход не считается целесообразным, анализ на качественном уровне факторов, которые могли бы влиять на относительную точность и уверенность в оценке ресурсов. | |

| Критерии | Объяснение в Кодексе JORC | Угольное руководство |
|---|---|----------------------|
| Вопросы относительно точности/ уверенности | В заявлении должно указываться, относится ли оно к совокупной или местной оценке, и, если местной, указать соответствующее количество материала, которое вовлекается в технико-экономическую оценку. Документация должна содержать принятые допущения и использованные процедуры. | |
| | По возможности, эти заявления относительной точности и уверенности в оценках должны сопоставляться с данными добычи. | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|---|
| Пояснения к терминологии | 5 |
| Введение | 5 |
| Предыстория создания Кодекса JORC | 6 |

Раздел 1 Кодекс JORC

| | |
|---|----|
| Предисловие | 13 |
| Введение | 14 |
| Состав | 15 |
| Компетентность и ответственность. | 21 |
| Терминология отчетов | 26 |
| Общая информация об отчетности | 27 |
| Отчет о результатах разведки | 30 |
| Отчет о минеральных ресурсах. | 32 |
| Отчеты по запасам руды | 43 |
| Технические исследования | 52 |
| Отчеты о закладке, остатках, целиках, бедной руде, складах, отвалах и хвостах. | 55 |
| Отчеты об угольных ресурсах и запасах | 56 |
| Отчеты о результатах разведки, минеральных ресурсах и запасах руды алмазных месторождений | 58 |
| Отчеты о результатах разведки, минеральных ресурсах и запасах руды нерудных полезных ископаемых. | 60 |
| Отчеты о полиметаллических месторождениях по условному металлу | 62 |
| Отчетность по оценке ресурсов в недрах (in-situ) | 63 |
| Таблица 1. Контрольный перечень критериев оценки в отчете | 64 |
| Раздел 1. Методика и данные опробования(Критерии в этом разделе применимы ко всем последующим разделам). | 66 |
| Раздел 2. Отчет о результатах разведки | 68 |
| Раздел 3. Отчет с оценкой минеральных ресурсов. | 70 |
| Раздел 4. Оценка и отчет по запасам руды | 73 |
| Раздел 5. Оценка и Отчет по алмазам и другим драгоценным камням | 77 |

| | |
|---|----|
| Приложение 1. Общая терминология и эквиваленты | 80 |
| Приложение 2. Форма согласия Компетентного лица | 82 |
| Приложение 3. Декларации о соответствии | 89 |
| Приложение 4. Перечень сокращений | 91 |

Раздел 2

Кодекс VALMIN

| | |
|--|-----|
| Предисловие | 95 |
| Терминология | 95 |
| Нефтегазовое сырье | 96 |
| Ограничение ответственности | 96 |
| 1. Введение | 96 |
| 1.1. Цели | 96 |
| 1.2. Правовая среда | 97 |
| 1.3. Область применения | 100 |
| 2. Специалист-Практик по Кодексу VALMIN | 101 |
| 2.1. Кто такой Специалист-Практик? | 101 |
| 2.2. Требования к Специалистам-Практикам | 103 |
| 3. Принципы Кодекса | 105 |
| 3.1. Компетентность | 105 |
| 3.2. Существенность | 106 |
| 3.3. Прозрачность | 108 |
| 4. Дополнительные требования | 108 |
| 4.1. Обоснованность | 109 |
| 4.2. Независимость | 110 |
| 5. Публичный Отчет | 111 |
| 5.1. Предназначение Публичного Отчета | 111 |
| 5.2. Содержание отчета | 112 |
| 5.3. Отчет по Технической Оценке | 117 |
| 5.4. Отчет по Экономической Оценке | 117 |
| 5.5. Отчет Независимого Эксперта/Отчет Специалиста | 117 |
| 6. Заказ на подготовку Публичного Отчета | 118 |
| 6.1. Письменный договор найма | 118 |
| 6.2. Содержание договора | 118 |
| 6.3. Стоимость подготовки Публичного Отчета | 120 |
| 6.4. Предоставление предыдущих отчетов | 120 |
| 6.5. Конфиденциальная информация | 121 |
| 7. Техническая оценка | 122 |
| 7.1. Терминология исследований | 122 |
| 7.2. Статус владения отводами | 123 |

| | |
|---|-----|
| 7.3. Минерализация, Минеральные Ресурсы и Запасы Руды | 123 |
| 7.4. Добыча | 124 |
| 7.5. Капитальные и операционные затраты | 127 |
| 7.6. Выручка | 129 |
| 8. Экономическая оценка | 130 |
| 8.1. База стоимости | 130 |
| 8.2. Общие Подходы к Оценке | 131 |
| 8.3. Соответствующий Подход к Оценке | 132 |
| 8.4. Оценка стоимости минерального сырья в недрах | 134 |
| 8.5. Использование Запасов Руды и Минеральных Ресурсов | 134 |
| 8.6. Диапазон значений | 134 |
| 8.7. Премия или дисконт рынка | 135 |
| 9. Финансовое моделирование | 135 |
| 9.1. Налогообложение и роялти | 135 |
| 9.2. Финансирование | 136 |
| 9.3. Финансовые обязательства и финансовые риски | 136 |
| 9.4. Прогнозы | 137 |
| 10. Риски и возможности | 137 |
| 11. Разное | 139 |
| 11.1. Инспектирование объекта | 139 |
| 11.2. Предварительный вариант отчета | 139 |
| 11.3. Архив | 139 |
| 11.4. Освобождение от ответственности | 140 |
| 12. Декларации | 140 |
| 12.1. Стандартная Декларация | 140 |
| 12.2. Профессиональная организация | 142 |
| 12.3. Квалификация и организации | 142 |
| 12.4. Корпорация и лицензии | 142 |
| 12.5. Подписание отчета | 142 |
| 13. Сокращения | 143 |
| 14. Определения | 144 |
| 15. Глоссарий | 150 |

Раздел 3
Австралийское руководство по оценке
и классификации угольных ресурсов

| | |
|-----------------------------|-----|
| 1. Предисловие | 159 |
| 2. Область применения | 160 |

| | |
|---|-----|
| 3. Словарь | 161 |
| 4. Формы данных | 164 |
| 4.1. Точки наблюдения | 164 |
| 4.2. Вспомогательные данные | 166 |
| 5. Оценка ресурсов и оценка уверенности | 167 |
| 5.1. Обзор | 167 |
| 5.2. Критическая оценка соответствующих местных географических и геологических условий | 168 |
| 5.3. Выявление критичных данных. | 169 |
| 5.4. Анализ данных, проверка правильности | 170 |
| 5.5. Выделение доменов | 175 |
| 5.6. Статистический анализ | 176 |
| 5.7. Геостатистический анализ | 177 |
| 5.8. Геологическое моделирование. | 179 |
| 6. Разумные перспективы | 182 |
| 6.1. Угольная сырьевая база | 182 |
| 6.2. Угольные ресурсы. | 184 |
| 7. Отчетность и документация по ресурсам | 188 |
| 8. Аудиты | 189 |
| 9. Будущие переиздания | 189 |
| Приложение А. Перечень соответствующих Австралийских стандартов (на 2014 г.) | 190 |
| Приложение В. Состав, влага, состояния учета угля | 196 |
| Приложение С. Вопросы и ответы | 198 |
| Приложение Д. Прецизионность методов испытаний и таблица отчетов по результатам | 219 |
| Приложение Е. Список рекомендуемой литературы | 231 |
| Приложение F. Кодекс JORC, редакция 2012, формат отчета по Таблице 1 | 233 |

Перевод Кодексов
на сайте www.imsmontan.ru
осуществлен
переводчиком ИМС Montan
А.А. НЕМЫТОВЫМ

.....

ДЛЯ ЗАМЕТОК

.....

**Сборник международных горных кодексов
JORC, VALMIN, Австралийское руководство
по оценке и классификации угольных ресурсов**

Режим выпуска «стандартный»

Выпущено в авторской редакции
Компьютерная верстка,
подготовка оригинал-макета *О.А. Пелипенко*
Дизайн обложки *О.Ю. Долгошеева*
Подписано в печать 09.11.2017. Формат 60×90/16.
Бумага офсетная № 1. Гарнитура Newton.
Печать трафаретная на цифровом дупликаторе.
Усл. печ. л. 16,5. Тираж 300 экз.
Изд. № 3165.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГОРНАЯ КНИГА»

Отпечатано в типографии «Горная книга»



119049 Москва, Ленинский проспект, 6,
издательство «Горная книга»;
тел. (495) 737-32-64, (499) 236-97-80
info@gornaya-kniga.ru
www.gornaya-kniga.ru