

# КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ



**Н. Ю. Вашлаева,**  
начальник департамента природных  
ресурсов и экологии  
Администрация Кемеровской области



**С. В. Шаклеин,**  
ведущий научный сотрудник,  
д-р техн. наук  
Институт угля и углекими СО РАН

С 2008 г. в России введена в действие новая «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», требования которой распространяются и на все виды сырья для производства строительных материалов. Одним из новых требований этой классификации является то, что «при квалификации запасов полезных ископаемых по категориям в качестве дополнительного классификационного показателя должны использоваться количественные и вероятностные оценки точности и достоверности определения основных подсчетных параметров». Таким образом, выполнение и приведение результатов количественной оценки достоверности запасов в геологических отчетах теперь является обязательным условием государственной геологической экспертизы, осуществляемой для месторождений общераспространенных полезных ископаемых органами государственной власти субъектов Российской Федерации.

**К** сожалению, в настоящее время количественные методы оценки, ориентированные на использование в специфических условиях месторождений строительных материалов, отсутствуют. В связи с этим с участием и под руководством Администрации Кемеровской области была разработана и 12.01.2009 г. утверждена «Временная методика количественной оценки точности и достоверности определения основных подсчетных параметров запасов месторождений общераспространенных полезных ископаемых Кемеровской области», аналогов которой в России пока не существует. Поскольку подавляющее большинство месторождений общераспространенных полезных ископаемых Кемеровской области представлено строительными песками, песчано-гравийными смесями, кирпичными глинами и строительным камнем, то данная методика ориентирована на оценку запасов указанных видов сырья. Учитывая незначительное количество имеющихся на месторождениях строительного сырья разведочных пересечений, в основу методики поло-

жены геометро-вероятностные методы, хорошо зарекомендовавшие себя на угольных месторождениях области\* и получившие в 2007 г. рекомендации к применению со стороны Государственной комиссии по подсчету запасов полезных ископаемых.

Суть этих методов состоит в количественной оценке ожидаемой погрешности геологических прогнозов, которая количественно оценивается специальными критериями разведанности. В методике используются три группы критериев, характеризующих погрешность прогноза:

- ◆ значения рассматриваемого признака в произвольной точке залежи;
- ◆ положения изолинии признака, разделяющие объект на участки различных сортов и марок;
- ◆ среднее значение рассматриваемого признака в пределах контура оценки.

В случае, если сеть разведочных пересечений достаточно густая и обеспечивает возможность построения различных изолиний, используются два первых крите-

\* Шаклеин С. В., Рогова Т. Б. Методы оценки достоверности разведанных запасов участков угольных месторождений // Недропользование-XXI век. 2007. № 6. С. 25–29.

рия, в противном случае – только третий. Сама процедура оценки правочерности построения изолиний содержится в разработанной методике и основана на определении доли закономерной изменчивости признака в его общей изменчивости.

При выполнении количественной оценки достоверности запасов оцениваются две группы признаков. Первая группа включает признаки, характеризующие форму размещения тела полезного ископаемого в недрах, вторая – основные показатели его качества.

К обязательным для оценки параметрам первой группы отнесены: вертикальная мощность залежи; мощность собственно полезного ископаемого и линейный коэффициент вскрыши. Критерии достоверности изучения двух первых признаков характеризуют точность подсчета количества запасов месторождения. По уровню значений этих критериев все запасы разделяются на участки, в пределах которых ожидаемая погрешность подсчета не превышает 15 % (запасы по данному фактору относятся к категории А), 25 % (запасы категории В) и до 40 % (запасы  $C_1$ ). Учет степени достоверности изучения характера изменения коэффициентов вскрыши осуществляется в связи с тем, что его значения во многом определяют себестоимость добычи. Разумеется, что этот учет необходимо осуществлять только в условиях значимой величины коэффициента. Например, для месторождений строительного камня оценка линейного коэффициента вскрыши производится только в случае, если его колебание превышает 0,2 м/м при среднем значении до 0,7 м/м или 0,3 м/м при среднем значении от 0,71 до 1,2 м/м. К запасам категории А относятся контуры, в пределах которых относительная погрешность прогноза коэффициента вскрыши не превышает 20–25 % (в зависимости от вида полезного ископаемого), к категории В – 34–41 % и к категории  $C_1$  – до 54–66 %.

К обязательно оцениваемым показателям качества полезного ископаемого отнесены: число пластичности для кирпичных глин; модуль крупности песка; содержание зерен гравия для песчано-гравийных смесей; дробим

мость для строительного камня. Предусмотрено, что указанный перечень показателей не является исчерпывающим и может быть расширен по указанию органа государственной экспертизы.

Категоризация запасов кирпичных глин по фактору изученности пластичности выполняется по двум различным схемам.

Первая схема применяется для подсчетных блоков, в качестве границ которых выступают границы смены группы пластичности, т. е. некоторые изолинии числа пластичности. В этом случае в качестве классификационного признака используется отношение площади части блока, находящейся в зоне контактной неопределенности, к его общей площади. Под зоной контактной неопределенности понимается контур, в пределах которого за счет погрешностей построения изолинии числа пластичности возможны ошибки в отнесении глины к той или иной группе. Величина отношения этих площадей не должна превышать 15 % для запасов категории А, 25 % – для категории В и 40 % – для категории  $C_1$ .

Вторая схема используется для подсчетных блоков, выделенных исключительно в пределах одной группы пластичности глин. В этом случае в качестве классификационного признака используются ожидаемые абсолютные погрешности прогноза числа пластичности в произвольной точке: до 6 единиц числа пластичности для категории А и до 12 для категории В. Если разведочная сеть не позволяет выполнить прогноз в «точках», используется оценка погрешности среднего значения пластичности в пределах блока. Для категории В величина этой погрешности должна быть такова, чтобы при ее добавлении или вычитании из среднего значения числа пластичности результат не выходил за пределы диапазона, характерного для выделенной группы глины. Аналогичное действие для блоков категории  $C_1$  не должно приводить к выходу среднего значения пластичности за пределы, при которых использование глин для кирпичного производства не допустимо, т. е. 7 единиц.

При оценке степени изученности изменения модуля крупности песка к запасам категории А относятся контуры, в пределах которых ожидаемые абсолютные погрешности прогноза модуля в произвольной точке не превышают 0,5, а к категории В – 2. Кроме того, в условиях редкой сети наблюдений, не позволяющей выполнить прогноз в «точке», к категории В могут относиться и запасы блоков, погрешность среднего значения модуля крупности по которым не превышает 0,5, а к категории  $C_1$  – 2.

Аналогичный подход применяется и при оценке достоверности изучения доли зерен гравия. Ожидаемые абсолютные погрешности прогноза этой доли в произвольной точке не должны превышать 15 % для категории А и 25 % для категории В. Погрешность среднего значения доли гравия в блоках категории В не должна превышать 15 %, а в блоках категории  $C_1$  – 25 %.

Оценка достоверности изучения показателя дробимости строительного камня осуществляется только по урв-

#### Quantitative assessment of the reliability and accuracy of estimates of construction material deposit reserves in the Kemerovo Oblast

*N. Yu. Vashlaeva, S. V. Shaklein*

The article describes the principal points of the system of methods and procedures for quantitative assessment of the reliability and accuracy of the estimated parameters of the most widely occurring mineral reserves of deposits. This system has been developed based on the results of studies performed at the deposits of construction materials in the Kemerovo Oblast. Application of the system to the full extent provides for the compliance with the regulatory requirements of the applicable Classification of Reserves and Prognostic Resources of Solid Minerals, as well as for more reliable evaluation of the investment prospects of projects and the level of geological risks while taking a decision on mineral deposit development.

**Key words:** *Kemerovo Oblast, most widely occurring minerals, estimation of reserves, accuracy and reliability, quantitative assessment of estimated parameters, system of methods and procedures.*

ню абсолютной погрешности среднего значения этого показателя по подсчетному блоку. Допустимые значения таких погрешностей для категорий запасов разнятся для трех различных видов сырья (осадочные и метаморфические породы, интрузивные породы, эффузивные породы). Например, для базальтов эта погрешность для категории А не должна превышать 2 % (в единицах дробимости) при средней дробимости до 15 % и 4 % при средней дробимости более 15 %. Погрешности для категории В в аналогичных условиях составляют 5 и 6 %.

По результатам количественной оценки достоверности изучения каждого признака выполняется построение картограммы его разведанности. Картограмма показывает принадлежность отдельных контуров запасов к тем или иным категориям разведанности. По результатам оценки всех признаков осуществляется построение итоговой картограммы, на которой каждому из выделенных контуров присваивается наименьшая категория из числа присвоенных при индивидуальной оценке признаков. Картограмма может представляться в графической, табличной или текстовой формах. Форма представления

картограмм выбирается исходя из условия обеспечения удобства восприятия информации.

В результате выполненных исследований впервые в России разработана комплексная методика количественной оценки точности и достоверности определения основных подсчетных параметров запасов месторождений общераспространенных полезных ископаемых. Внедрение методики позволило органам государственной власти Кемеровской области в полной мере реализовать нормативные требования действующей «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» при проведении государственной экспертизы запасов общераспространенных полезных ископаемых. Кроме того, соотнесение категорий запасов с конкретными погрешностями определения значений рассматриваемых показателей обуславливает возможность конкретного их учета в ходе разработки бизнес-планов и проектов, что позволяет более объективно определить инвестиционную привлекательность геологических объектов, а также оценить и учесть уровень геологического риска при принятии решения по их освоению. ■



# 10-Й ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ТЭК

24-26 МАРТА 2010 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ВЫСТАВКИ • КОНФЕРЕНЦИИ  
СЕМИНАРЫ • КРУГЛЫЕ СТОЛЫ

[www.forumtek.ru](http://www.forumtek.ru)

Официальный спонсор:



РЕСТЭК® Выставочное Объединение

Тел.: (812) 320-9660, Факс: (812) 320-8090, E-mail: [forumtek@restec.ru](mailto:forumtek@restec.ru)