

3. Место геостатистики в компьютерных технологиях

Обычно геостатистические расчеты выполняются с целью наиболее точной оценки запасов руды при моделировании месторождения и его участков, блоков и т.п., а также для прогнозирования качества рудопотоков будущего предприятия. Стандартная последовательность обработки геологической информации при этом имеет вид:

1) ввод в компьютер первичной геологической информации: параметров бурения разведочных скважин и пространственного размещения проб, данных опробования, топографии поверхности, геологических профилей и планов, чертежей сети существующих горных выработок и т.п.;

2) проверка и корректировка введенной информации;

3) статистическая обработка данных;

4) геостатистическое исследование анизотропии изменчивости массива месторождения и создание пространственных ковариационных моделей (вариограммных моделей) для каждого участка, рудного тела (и т.п.) месторождения;

5) геометризация рудных тел месторождения, поверхности топографии, различных геологических поверхностей и зон;

6) создание блочной модели месторождения; интерполяция показателей качества руд, физико-механических, гидрогеологических и др. характеристик массива и литологии;

7) оценка запасов полезных ископаемых по месторождению, в т.ч. - оценка извлекаемых запасов.

8) проектирование и планирование горных работ

Пункт «4» является первым и самым важным этапом геостатистического исследования месторождения, на котором моделируется 3-х мерная структура изменчивости массива. От надежности полученных здесь моделей зависят результаты всех последующих этапов геостатистических расчетов.

Геостатистика далее может применяться на всех последующих стадиях исследования и отработки месторождений. Так при геометризации залежей иногда приходится интерполировать (привлекая аппарат кригинга) поверхности рудных тел, топографии, тектонических нарушений и т.п.

Особенно важна роль геостатистики при интерполяции показателей качества руды и параметров массива в рамках блочной модели месторождения. В результате этой операции мы получаем наиболее достоверные оценки всех учитываемых показателей для каждого элементарного блока, содержащего руду или породу. Кроме того, используемые здесь различные виды кригинга позволяют нам оценить погрешность этих оценок, что пока недоступно для любого другого традиционного метода интерполяции.

Следующая стадия освоения месторождения - проектирование. На этом этапе геостатистика применяется для моделирования процессов извлечения руды из недр. Геостатистический метод условного моделирования позволяет

создать искусственный 3-х мерный массив с изменчивостью, соответствующей полученной вариограммной модели и учетом реальных показателей отобранных проб. На такой модели можно «проиграть» различные варианты технологических параметров горных работ (высот уступа, число забоев и их производительность, направление отработки, последовательность выемки блоков и т.д. и т.п.) и выбрать оптимальные проектные решения. Кроме того, такое моделирование позволяет оценить риск от неподтверждения геологической информации.

На этой же стадии обычно проектируется система рудопотоков горного предприятия. Здесь также можно использовать геостатистику для расчета параметров усреднительных сооружений, размещения добычных забоев и некоторых других элементов системы.

Наконец, на стадии отработки месторождения геостатистику используют для расчета элементов системы опробования качества продукции (руды), детальной оценки запасов выемочных блоков, оптимизации размещения скважин (выработок) эксплуатационной разведки и т.д.

Очень большую отдачу от использования геостатистики могут получить геологи, занимающиеся прогнозированием, проектированием разведочных сетей, оценкой запасов на самых ранних стадиях разведки залежей. Перечень возможностей геостатистики необычайно велик, поэтому каждый грамотный специалист может найти для себя ту область, где геостатистика позволит ему получить дополнительную информацию для принятия более обоснованных решений.

4. Программное обеспечение для горных предприятий

4.1 Недорогие компьютерные программы

Наиболее крупным поставщиком недорогих компьютерных программ в области наук о Земле является компания RockWare, которая регулярно выпускает иллюстрированный список с перечнем и краткой характеристикой предлагаемых продуктов, количество которых более 500. Одни программы предлагаются бесплатно, другие имеют цену от десятков до нескольких тысяч долларов.

Компания также развивает свою систему для автоматизации геологических расчетов и создания чертежей «RockWorks2002», стоимость которой составляет около 1000\$.

Обычный тематический перечень включает в себя разделы:

- Системы автоматизированного проектирования;
- Топография;
- Климатология и погода;
- Химия, кристаллография, минералогия;
- Обработка данных;
- Оцифрование графической документации;
- Горная и нефтяная экономика;
- Геофизика;