

УДК 553.3.001.57:622.012.3.001.2

Ю. П. АШАЕВ

Брест, БрГТУ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Моделирование месторождений является важнейшим этапом как на стадии проектирования его отработки, так и на стадии его эксплуатации. Это связано с тем, что в освоение месторождения вкладываются огромные финансовые средства, а достоверность геологической информации о количественных и качественных характеристиках разрабатываемых недр определяет целесообразность применяемых технологий и в конечном итоге экономическую эффективность его отработки.

Каждое месторождение уникально, и по мере того, насколько глубоко и детально изучается месторождение, его уникальность проявляется все сильнее. Очевидно, уникальность месторождения должна предопределять и уникальность математической модели, которая его описывает.

При формировании модели месторождения должна использоваться вся имеющаяся исходная геологическая информация. Недостатки геологической документации не могут компенсироваться ни одним математическим методом, как бы хорош он ни был.

В исходной геологической информации предпочтение должно отдаваться исходным данным геологического опробования ввиду того, что эти данные имеют большую достоверность.

Математическая модель должна строиться в объемном (трехмерном) пространстве. Планы, разрезы, профили выделяются из объемной модели и служат для визуализации результатов моделирования.

При построении модели месторождения основой для оконтуривания рудных залежей должны стать математические процедуры, автоматизирующие традиционные апробированные и принятые геологами для данных горно-геологических условий принципы оконтуривания и выклинивания.

Модель месторождения должна динамически развиваться в процессе изучения и освоения месторождения, при поступлении новых исходных данных и корректироваться по мере отработки рудной залежи.

Модель должна быть достаточно гибкой, т. е. должна обеспечивать возможность оперативного пересчета и переоценки запасов при изменении кондиций на минеральное сырье.

Перечень вышеприведенных требований был положен в основу методики универсального объемно-динамического моделирования месторождений. Основой моделирования служит набор автоматизированных процедур, реа-

лизирующих на ЭВМ геологические подходы к решению определенных задач в конкретных горно-геологических условиях. Такими процедурами являются способы и методы оконтуривания (по кондиционной мощности, по середине расстояния между рудными и безрудными скважинами, в соответствии с определенным значением метропроцента и т. д.), способы выклинивания (треугольником, прямоугольником и т. д.), распределение содержания полезных и вредных компонентов.

Построение модели месторождения сводится к интегрированию конкретных процедур из общей их совокупности, которые позволяют наиболее полно учесть индивидуальные особенности моделируемого месторождения. Таким образом, сама модель генерируется в процессе моделирования и становится уникальной, как и само месторождение. Кроме того, такой подход позволяет совершенствовать саму методику универсального моделирования, модель по мере пополнения общего арсенала процедур.

Математическая модель месторождения должна учитывать и отражать основные характеристики месторождения:

- форму залегания и элементы строения залежи;
- качественный состав полезного ископаемого и вмещающих пород;
- физико-механические свойства полезного ископаемого и вмещающих пород;
- эколого-биологическое воздействие полезных ископаемых на окружающую среду;
- технологические свойства полезного ископаемого, оптимально удовлетворяющие комплексному использованию извлеченного из недр сырья и малоотходным или безотходным процессам извлечения.

При моделировании геологическое пространство представляется в виде объемной решетки, которая в общем случае может быть дискретной по всем трем пространственным координатам или же дискретной в плане и непрерывной по оси Z. Шаг решетки по пространственным осям определяется на основе вероятностно-статистического метода и зависит от уровня задач проектирования и планирования горных работ, для решения которых строится модель, требуемой точности горно-геометрических расчетов, степени сложности строения рудных залежей, контуров карьера и границ участков отработки. В общем случае шаг сетки может быть неравномерным на различных участках. Это позволяет без значительного увеличения размеров модели учесть в ней различную высоту уступов отработки, нерегулярность сети опробования, требование увеличения точности подсчета объемов руды и качественных показателей полезного ископаемого.

Объемная динамическая математическая модель месторождения может использоваться и при планировании горных работ в условиях действующего карьера. Это достигается за счет возможности корректировки парамет-

ров модели месторождения новыми, более достоверными данными эксплуатационной разведки. Причем корректировка производится без перестройки модели в целом, что обеспечивает динамичность модели и развитие ее во времени. При этом обеспечивается возможность передачи модели месторождения как информационной геологической основы на магнитных носителях вместе с проектной документацией на горнодобывающее предприятие, развитие модели в процессе отработки месторождения с одновременным использованием для автоматизированного расчета календарных планов горных работ. При реконструкции карьера модель обратно передается в проектную организацию, т. е. достигается полный цикл автоматизированного информационного геологического обеспечения инженерных расчетов при проектировании и планировании горных работ от стадии проектирования до полного погашения горных работ в карьере.

Стратегия моделирования, структура модели и ее параметры в значительной степени зависят от формы залегания рудного тела, изменчивости содержания полезных и вредных компонентов в границах залежи, особенностей выклинивания пропластков, способов оконтуривания балансовых запасов и т.д. В зависимости от вышеперечисленных признаков общая методика моделирования может трансформироваться в конкретную модель, уникальную для моделируемого месторождения. Индивидуальный подход к моделируемому месторождению обеспечил высокую точность подсчета запасов руд, объемов вскрышных и добычных работ при проектировании карьеров и планировании открытых горных работ.

УДК 373.166.681.3

Ю. П. АШАЕВ, С. И. ПАРФОМУК, С. В. МУХОВ
Брест, БрГТУ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИТ-СФЕРЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ (ПО МАТЕРИАЛАМ ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКОВ)

В советское время в Беларуси была создана сильная школа математиков, инженеров, программистов. Продолжая эти традиции, в настоящее время в Беларуси почти четверть от общего числа студентов вузов получают образование по 70 ИТ-специализациям. Не секрет, что в успешных ИТ-компаниях всего мира работает немало белорусов разных поколений. В суверенной Беларуси ИТ-индустрия – самая динамично развивающаяся отрасль, которая с каждым годом превращается во все более мощный драйвер экономики страны, сферу стратегического значения. Белорусской