Таблица 1. Результаты обработки данных

	Коэффициенты регрессии		Коэффициент корреляции	Критерий Фишера	Средняя квадратичная ошибка	Средняя ошибка коэффициента регрессии
	b 0	b 1				
пласты						
«Двухаршинный»	0,577	0,415	0,78	299,39	0,17	0,0358
«Великан-2»	3,44	-0,44	0,809	363,42	0,16	0,034
«Безымянный»	1,25	-0,18	0,788	313,44	0,07	0,015
междупластья						
«Двухаршинный» – «Великан-1»	10,69	4,55	0,777	290,86	1,9	0,4
«Великан-1» – «Великан-2»	0,5	0,836	0,793	324,24	0,33	0,07
«Великан-2» – «Безымянный»	6,6	1,07	0,785	307,24	0,435	0,09
«Безымянный» – «Мощный»	-2,09	3,58	0,835	440,82	1,21	0,25

Таблица 2. Статистические характеристики полученных выражений (2) – (6)

Формула	Коэффициент корреляции	Критерий Фишера	Средняя квадратичная ошибка
(2)	0,805	351,96	0,24
(3)	0,812	370,64	0,33
(4)	0,81	363,98	1,22
(5)	0,894	763,66	2,6
(6)	0,99	14814	0,68

Для проверки значимости коэффициентов корреляции и регрессии использованы оценочные показатели:

– при исследовании значимости коэффициента корреляции – табличное значение критерия Фишера;

– при исследовании значимости коэффициентов регрессии – табличное значение t-критерия Стьюдента.

Результаты проверки на значимость показали, что все полученные зависимости адекватно представляют исходные данные, а их коэффициенты корреляции являются значимыми. Так, например, при исследовании значимости коэффициента корреляции табличное значение критерия Фишера составило 253,92, а расчетные находились в пределах от 290,86 до 14814, при исследовании значимости коэффициентов регрессии табличное значение t-критерия Стьюдента 1,65, расчетные – от 7,08 до 121,71 (без учета знака «минус»).

Таким образом, исследования показали, что в условиях Черногорского разреза при составлении математической модели условий залегания свиты пластов достаточно иметь сведения о распределении мощностей пласта «Великан-1» и вскрышных пород над свитой.

Основываясь на вышесказанном, моделирование условий залегания исследуемого месторождения произведено на ЭВМ. В качестве аппарата моделирования использован геоинформационный программный пакет SURFER 6.04. Ее применение в данных целях достаточно корректно, что подтверждено назначением программы.

При этом модели представлены:

планами изомощностей надугольной толщи, угольных пластов и междупластий;

планами изолиний рельефа земной поверхности.

С их помощью в дальнейшем определены границы применения традиционной открытой разработки угольных пластов Черногорского месторождения и рассматриваемой в качестве альтернативной технологии выемки угля из бортов образованного ранее разреза. Предшествующими операциями установлены эмпирические зависимости значения экономического критерия с мощностью угольных пластов и вмещающих пород для двух исследуемых технологий добычи угля. Конечный результат представлен планом, на котором в качестве изолиний показано изменение величины экономического критерия по карьерному полю Черногорского месторождения каменного угля.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Технические науки и современное производство» (Греция, г. Лутраки, 5-12 октября 2003 г.)

Моделирование строения угольных месторождений с целью обоснования технологии их разработки

Самойлов А.В.
Государственная академия цветных металлов и золота, Красноярск

Одна из особенностей строения угольных месторождений состоит в наличии четких контактов между угольным пластом и вмещающими породами. Это значительно упрощает решение вопросов проектиро-

вания технологии горных работ. Вместе с этим физико-механические и качественные характеристики угля в пределах одного пласта, как правило, не имеют чрезвычайной изменчивости, что позволяет оперировать средними их величинами. Осадочное происхождение месторождений также дает возможность рассматривать толщу вскрышных пород как единый горный массив, обладающий усредненной по мощности горно-геологической информацией, особенно при пологом и горизонтальном залегании залежи. Таким образом, наиболее важными являются данные об изменчивости мощности вскрышных пород и угольных пластов в пределах месторождения, которые можно получить с помощью моделирования.

В горном деле наибольшее распространение получило математическое моделирование, имеющее ряд преимуществ перед другими методами.

Математическая модель месторождения, в общем виде, представляет собой формализованное описание формы, структуры и качественных характеристик месторождения в числовой или аналитической формах, позволяющих решать горно-геометрические, технологические и экономические задачи на ЭВМ.

Математические модели и методы моделирования для решения горно-технологических задач должны удовлетворять следующим требованиям:

-в достаточной степени обеспечивать адекватность реальным горно-геологическим условиям и требуемую для данной исходной информации погрешность расчетов;

-позволять с минимальной трудоемкостью подготавливать исходную информацию для ввода в ЭВМ;

- минимизировать вероятность появления случайных ошибок при расчете, а их выявление и устранение не было бы связано с большими затратами труда и времени;

-обеспечивать возможность корректировать, пополнять и развивать модели по мере поступления новых геологических данных;

-не зависимость от способа и системы разработки.

Известно, что для моделирования угольных месторождений наибольшее распространение получили аналитические модели. Форма залежей полезного ископаемого и распределение в них интересующих признаков описаны аналитическими зависимостями, без расчленения описываемого объекта на элементы и в общем виде представляют собой набор аналитических функций $f(x, y, z)$, с помощью которых в заданных областях трехмерного пространства описывают формы залежей и распределение признаков.

Оценивая геологическую документацию в качестве исходной для математического моделирования, можно выделить следующие элементарные геометрические объекты:

– характерные точки пересечения скважин с кровлей и почвой пласта, или места отбора проб качества, точки, характеризующие контур блока и т. п.;

– отрезки линий (интервалы между характерными точками), например прямые линии, аппроксимирующие сложный криволинейный контур залежи и т. п.,

– плоские фигуры, ограниченные замкнутыми гладкими кривыми (изолиниями) или ломаными линиями (многоугольники) и т. п.;

– объемные фигуры, однородные тела, ограниченные плоскими или криволинейными плоскостями.

В качестве метода интерполяции для угольных месторождений достаточно использовать метод обратных расстояний, что обусловлено практически неизменными характеристиками угольных пластов. В отдельных случаях, когда известно варьирование в широких пределах некоторого качественного показателя следует применять метод Кригинга.

Широкое внедрение компьютерного документооборота геологической информации на угледобывающих предприятиях, наличие и постоянное дополнение баз данных по месторождению позволяет свободно осуществлять их экспорт и импорт между различными по возможностям программными продуктами, предназначенными для построения модели залежи с целью принятия наиболее рациональных технологических решений.

Таким образом, в настоящее время при научном обосновании технологии отработки угольных месторождений следует уделять большое внимание моделированию строения залежей и окружающего массива пород. Используя при этом обмен геологической информацией в цифровой форме между геоинформационными программными продуктами, затраты времени минимизируются, что предполагает быстрейшее достижение цели с большим уровнем качества.

Работа представлена на III научную конференцию с международным участием «Успехи современного естествознания» (г. Сочи, Дагомыс, 1-3 октября 2003 г.)

Электрохимическое формообразование микро- и макрорельефов

Сундуков В.К.* Мишенин Д.И.
Тульский государственный университет, Тула

Одним из направлений развития техники является создание искусственной шероховатости, получение знаков и изображений на металлах и т.д. Повышение требований, предъявляемых к качеству деталей с точки зрения улучшения точности и качества поверхности при их обработке, заставляет технологов и исследователей искать пути их обеспечения.

Анализ существующих схем создания микро- и макрорельефов на металлах и сплавах показал, что наиболее перспективным является размерная электрохимическая обработка за счет обката при сверхмалых межэлектродных зазорах с дозированной подачей электролита.

Особенностью данной схемы являются: локализация процесса анодного растворения, которая обеспечивается самим электродом-инструментом; осуществление процесса в «чистом» электролите за счет постоянного перемещения зоны обработки вдоль заготовки; минимальная зависимость мгновенно вводимой энергии от площади обработки.

* Исследования проведены при частичном финансировании за счет средств гранта Президента РФ №НШ-1523.2003.8