

назвали IRAMS (The Integrated Resource Asset Management System). Это интегрированная компьютерная система управления минеральными ресурсами, которая может использоваться на большинстве горных производств и выполнять различные операции, характерные для горных предприятий. Она способна управлять запасами руды и оптимизировать оценку минерального сырья, планировать горные работы и погашение запасов, что является стержнем любого горного производства.

В настоящее время система появилась и в России. В 2000 году ее приобрел РАО «Норильский никель», а также некоторые другие горные предприятия.

4.3 Другие системы и программы

1) Американская компания Minsoft Ltd предлагает на рынке пакет программ Techbase, который развит преимущественно в своей геологической части и может быть с успехом применен для 3-х мерного моделирования месторождений, геологических представлений и оценки запасов руд. В пакете есть отдельные модули, с помощью которых можно выполнять некоторые функции проектирования и планирования открытых и подземных горных работ, а также экологические, гидрогеологические и геомеханические программы. Пакет может работать на любых современных типах компьютеров, включая Macintosh. В России этот пакет эксплуатируется в Институте Гипроцветмет и на Михайловском ГОКе.

2) Канадская компания Geostat Systems International Inc разработала и продает несколько пакетов программ для моделирования месторождений, оценки запасов и планирования горного производства. Кроме того, клиентам предлагается свободный выбор из более чем 50 моделей для составления любой конфигурации пакета.

Сейчас система состоит из следующих пакетов:

SectCad - Интерактивное моделирование месторождений с помощью геологических сечений.

BlkCad - Интерактивное блочное моделирование месторождений/

Geostat - Статистика и геостатистика (моделирование вариограмм, кригинг и т.д.).

GeoBase - хранение и обработка информации по скважинам.

3) Французская геологическая служба BRGM создала Интегрированную систему GDM, которая получила сравнительно небольшое распространение в мире - более 100 пользователей, в том числе компании, разрабатывающие нефтяные и газовые месторождения.

Она также имеет модульную структуру и состоит из более, чем 80 подсистем, из которых каждый пользователь может составить подходящую для своих нужд конфигурацию.

Система имеет очень развитую геостатистическую часть и гибкие картографические функции. Учитывая тесную связь с геологическим ведомством, в составе программного продукта имеются мощные средства для

обработки и анализа геофизических, геохимических данных. Кроме оценки запасов руд и горного планирования система позволяет оценивать ресурсы подземных вод и последствия различных экологических загрязнений: а также производить проектирование туннелей, дамб, подземных хранилищ и т.п.

4) Пакет Майкромайн (Micromine) разрабатывался австралийской фирмой Micromine Pty с 1984 г. главным образом для геологической индустрии. Он имеет много процессов и инструментов для решения задач, возникающих при разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Одна из основных задач пакета - это моделирование месторождений и оценка запасов. Программа разработана под Windows/NT и совместима с любыми базами данных.

Пакет имеет полный набор инструментов для решения следующих задач:

1) Создание баз данных и работа с ними.

Базы данных геологоразведочных организаций создаются и поддерживаются в пакете в табличном формате. Данные могут импортироваться в пакет из любых стандартных продуктов Windows или текстовых форматов, вводиться дигитайзером или импортироваться из систем GPS.

2) Проверка данных опробования и геологической документации на предмет возможных ошибок при их вводе.

3) Создание графики: разрезов, планов, трехмерных изображений с выводом любых данных (результаты опробования, геологические коды, гистограммы, заливки и пр.).

4) Классический статистический анализ геологоразведочной информации (опробование, геохимия, геофизика) с выводом на печать графиков, гистограмм, таблиц и результатов их анализа.

5) Интерактивная трехмерная интерпретация геологических разрезов и планов (геология, минерализация и пр.) с кодировкой каждого периметра.

6) Интерактивное трехмерное каркасное моделирование рудных тел, геологических формаций и поверхностей.

7) Полный геостатистический анализ любых трехмерных данных, включая расчет и моделирование вариограмм, карт вариаций изменчивости и оценки пространственной анизотропии минерализации.

8) Построение блочных моделей с заданным размером элементарных блоков.

9) Интерполяция содержаний в элементарных блоках моделей, используя известные алгоритмы и кригинг.

10) Возможность оценки запасов методом разрезов, в пределах каркасных моделей или с использованием блочных моделей.

11) Трехмерная визуализация любых данных, поддерживаемых Micromine с выводом их на печать.

Кроме того, пакет имеет модули и процессы для ввода и обработки:

- Геохимических и геофизических данных;

- Геодезических данных с возможностью трансформации географических сетей;
- Горных данных с возможностью проектирования карьеров и буровзрывных работ.

При обработке информации в пакете предусмотрены макросы, которые значительно облегчают эту работу.

5) Австралийская компания Whittle Programming (сейчас - часть компании Gemcom) заслужила всеобщее признание в мире своими пакетами программ для оптимизации карьеров Three-D и Four-D. В них эффективно используется алгоритм Лерча-Гроссмана, и они включены практически во все программные продукты, перечисленные всит. Кроме этих программ у фирмы есть пакет Opti-Cut, предназначенный для перспективной оптимизации бортового содержания при отработке месторождений открытым способом.

Не так давно компания выпустила на рынок еще 2 новых продукта: Four-X и FXMW.

Пакет Four-X может анализировать сложные многоэлементные месторождения с X полезными элементами или видами продукции горного предприятия. Все функции программы Four-D при этом сохраняются, включая обработку данных по многим типам пород и вывод информации в формате электронных таблиц. Кроме того, существует возможность задать извлечения для каждого процесса и элемента (товара), а также производственные затраты для каждого извлекаемого элемента. Также можно также задавать цены и прочие условия для каждого элемента.

Второй продукт - FXMW. Используя его, пользователь задает множество оптимальных оболочек карьера и множество правил, определяющих необходимые размеры элементов горных работ в карьере. После этого модуль FXMW будет проверять оптимальные карьеры на соответствие горным ограничениям. Результатом будет множество практических оболочек оптимальных карьеров, созданных автоматически.

6) Компания VIP Engineering из Австралии разработала и продает пакет программ GALENA для геомеханического расчета устойчивых углов откоса бортов карьеров. В программе используются несколько альтернативных методов расчетов, которые позволяют быстро получить безопасные параметры бортов сложной конструкции в самых неблагоприятных природных условиях. Многие производители горных компьютерных систем включили этот пакет в состав своих продуктов.

7) На рынке сегодня предлагается 2 работающие в среде Windows программы для моделирования систем вентиляции подземных рудников.

Австралийский пакет VENTSIM позволяет 3-х мерное моделирование сети подземных выработок с расчетом всех параметров воздушного потока и загрязнений. Быстрые перерасчеты позволяют многовариантные эксперименты с различными характеристиками вентиляторов и других

устройство, что обеспечивает высокую достоверность получаемой информации.

Американский пакет VnetPC, используемый на многих рудниках мира, наиболее близок к Российским условиям и правилам безопасности и позволяет решить практически все перечисленные выше задачи, правда с несколько худшими чем у пакета Ventsim возможностями графического представления вентиляционных сетей.

8) Runge Mining Pty Ltd - австралийская фирма, которая разработала и продает набор мощных программ для использования в горной промышленности. В частности предлагаются следующие основные пакеты:

ХРАС - База Данных по руднику и автоматическое многовариантное календарное планирование открытых и подземных горных работ. При этом производится отбор выемочных блоков и расчет доли каждого из них в рудопотоке для получения требуемого качества и тоннажа руды, поставляемой на переработку. Система может учитывать много видов продукции с разнообразными контролируруемыми показателями качества для каждого. Одна из функций системы - оценка бортовых содержаний в руде на основе анализа ситуации на мировых рынках.

XERAS - Финансовое моделирование, расчет калькуляции себестоимости, экономические расчеты. Программа работает в среде Windows и легка в освоении. Она в отличие от распространенных аналогичных программ для Электронных Таблиц позволяет более дружелюбный интерфейс и легкую передачу данных между пользователями. В программу включены множественные функции анализа риска и чувствительности финансовых моделей.

5. Особенности современного развития горных информационных технологий и компьютерного обеспечения

Все вышеперечисленные и некоторые другие компьютерные системы работают в разных службах предприятия, как правило, с одними и теми же данными. Количество перерабатываемой информации обычно очень велико и часто превышает сотни мегабайт. Тем не менее, эти программы обычно работают независимо, хотя должен в принципе возникать вопрос, почему они не взаимодействуют более тесно. Информационные потоки на предприятиях достаточно беспорядочны и хаотичны и обслуживают только непосредственные сиюминутные потребности каждого индивидуального пакета программ. Информация, которая может оказаться критической для рудника, оказывается скрытой в этом множестве связей и разных форматов, представляющих часто собственность фирм, поставляющих программы. Такой тип обмена информацией неэффективен, т.к. он не дает доступа к действительно важным для жизни производства данным. Это одна из главных причин низкой производительности и необоснованного принятия решений.

Главными проблемами являются: