УДК 004.942, 553.048

Б. В. Курцев
Генеральный директор ООО «Майкромайн Рус»

А. В. Жданов
канд. г.-м. наук, доцент,Заместитель декана геологоразведочного факультета по научной работе

А. А. Верчеба
док. г.-м. наук, профессор, Заведующий кафедрой геологии месторождений полезных ископаемых, Декан геологоразведочного факультета

Эффективность применения комплексных ГГИС на предприятии

Описывается комплексное применение горно-геологических информационных систем при моделировании и подсчете запасов месторождений твердых полезных ископаемых на примере использования программных продуктов компании MICROMINE.

This article describes the complex application of geological information systems for solid minerals reserves modeling and calculation using MICROMINE software.

Ключевые слова: горно-геологическая информационная система, комплексный подход, оптимизация производства, программный продукт.
Keywords: mining software, complex approach, production optimisation, product.

Российская Федерация является одной из крупнейших горнодобывающих стран мира. Активы минерально-сырьевого комплекса России составляют почти 40% всех основных фондов российских промышленных предприятий, произведенная продукция – свыше 30% ВВП нашей страны и около 70% экспорта [1].

На территории России ведут свою деятельность свыше 2500 горнодобывающих предприятий различной формы собственности. В свете последних глобальных экономических катаклизмов в России и мире темпы развития горнодобывающей индустрии замедлились. В настоящее время многие горнодобывающие предприятия РФ работают на устаревшей технике, включая программное обеспечение средств информатизации. Если ситуация с заменой парка горно-бурового оборудования начала меняться в лучшую сторону, то вопрос с применением информационных технологий на производстве до сих пор остается открытым.

Это актуально в двух основных направлениях: формирование единого информационного пространства и применение при моделировании и подсчете запасов месторождений горно-геологических информационных систем. До сих пор подавляющая часть геологоразведочной информации хранится на бумажных носителях, а подсчет запасов проводится вручную. Стоит отметить, что при использовании в подсчете запасов информационных технологий есть возможность существенно сократить время, затрачиваемое на данную операцию.

В мировой практике применение информационных систем является неотъемлемым условием успешного функционирования предприятия. Как правило, при помощи информационных систем на производстве решаются следующие задачи:

- оперативное управление и контроль геологоразведочных работ;
- управление базами данных, контроль доступа;
- разработка блочных каркасных геолого-математических моделей;
- оптимизация карьера, планирование на весь срок жизни рудника;
- оценка экономических параметров проекта;
- среднесрочное планирование;
- расчет количества и загрузки техники;
- проектирование горных работ;
- проектирование вееров буровзрывных скважин;
- управление складами, контроль качества.

В настоящее время весьма актуально построение блочных геолого-математических

моделей месторождений, по которым проводятся оценка и аудит минерально-сырьевой базы месторождения, ведутся предпроектные и проектные работы.

Существующие алгоритмы оптимизации карьера и планирования открытых горных работ используются в большинстве современных программных продуктов. Они позволяют получить быструю окупаемость проекта и построить оптимальный контур карьера для наиболее рентабельной отработки запасов.

Вопросы планирования, оптимизации разработки месторождений подземным способом добычи у производителей программного обеспечения развиты в недостаточном объеме, нежели чем для открытого способа добычи. Сложившаяся ситуация обусловлена более сложной математической составляющей аппарата оптимизации подземных горных работ.

Существование большого количества вариантов разработки месторождений не позволяет однозначно решить задачу оптимизации подземных горных работ, большая часть работы выполняется вручную при помощи инструментов 3D визуализации.

Оптимальной (по мнению авторов) схемой последовательности работ для разрабатываемых традиционным способом месторождений является:

- создание, ведение и дальнейшее обслуживание геологических баз данных;
- создание блочных и каркасных моделей;
- проектирование подземных и открытых горных работ;
- маркшейдерская съемка;
- оптимизация модели при получении данных эксплуатационной разведки;
- оперативное изменение контура отработки в зависимости от экономических факторов.

Авторы полагают, что рациональный вариант – ситуация, при которой производитель программного обеспечения может предоставить комплексный продукт, состоящий из специализированных модулей, предназначенных для выполнения задач на каждом из этапов разработки месторождения. Одним из главных достоинств данного решения для конечного пользователя является сопровождение и интеграция программного продукта для конкретного пользователя.

В качестве примера такого комплексного способа работы разберем линейку программных продуктов компании MICROMINE:

1. Программа Field Marshal создана специально для сбора полевых геологических данных и управления ими. Она обеспечивает достоверность, сохранность и надежность всех собранных данных. Продукт может работать на любых стационарных компьютерах, ноутбуках или планшетных компьютерах на базе Windows™, а также большинстве классических карманных устройств Windows Mobile™. К преимуществам данной программы относятся:

- Сокращение времени на переобработку геологических данных.
- Снижение количества ошибок в геологических данных благодаря минимизации рисков, связанных с переобработкой.
- Сознание доступности точных данных в реальном времени.
- Устранение многочисленных проблем, связанных с хранением данных на бумажных носителях.
- Уменьшение затрат на оборудование (база Windows Mobile).

Создание единой базы данных необходимо для упорядоченного, связанного и безопасного хранения всей информации, а также для обеспечения своевременного доступа к необходимым данным. Следует отметить, что вопрос формирования качественных и надежных баз данных на горнодобывающих предприятиях стоит более чем остро, хотя многие предприятия до сих пор полностью не осознают важность и значимость данного вопроса.

2. Система Geobank позволяет пользователям с различным уровнем подготовленности работать с информацией от этапов ее занесения, контроля, проверки и анализа, до этапов создания отчетов, экспорта информации, конечного анализа. Возможности системы позволяют использовать её на всех этапах электронной документации, занесения информации и её проверки, импорта информации с участков в центральную базу, анализа и контроля информации, создания отчетности и экспорта необходимой информации. Данные этапы могут проходить как последовательно, так и разветвленно. После занесения информации в базу (уже на этапе электронной документации) пользователь получает возможности её проверки, анализа, создания отчетности.

Одним из плюсов системы является её простота для конечного пользователя. При создании отчетности, занесении информации, анализе и экспорте данных затрачивается наименьшее количество времени в связи с отсутствием надобности предварительной подготовки отчетных форм, запросов анализа, форм импорта и экспорта. Контроль качества информации и разграничение прав доступа позволяют максимально обезопасить информацию и создать пользователю наиболее комфортные условия в работе.

Система обладает возможностью управлять всеми данными организации, хранящимися как в текстовом формате, так и в виде таблиц, фотографий, видео, объемной мультипликации, ГИС данных, баз данных различных форматов, в том числе в Arcview и MapInfo, взаимодействует с основной базой данных посредством интерфейса Windows.

3. Геолого-математическая и геологическая модель является основой подсчета минеральных ресурсов месторождения, аудита и любых дальнейших работ по проектированию рудника и планированию горных работ. Система ГГИС MICROMINE позволяет создавать геолого-математические и геологические модели. Это многофункциональная горно-геологическая информационная система для персональных компьютеров, которая предназначена непосредственно для геологов, геодезистов, горных инженеров и технологов. Она призвана решать как повседневные задачи производства, так и специфические проблемы, связанные с трехмерным моделированием, подсчетом запасов, проектированием рудников и представлением результатов. Основными ее особенностями являются гибкость при решении задач любой сложности, дружественный логический интерфейс и высокая надежность расчетов.

Система состоит из 8 модулей, что позволяет наращивать систему вместе с продвижением производственного процесса и ростом компании. Она позволяет:

- производить экспорт и импорт данных в любых форматах, а также устанавливать связь с различными базами данных: Microsoft Access®, Microsoft SQL Server®, Oracle® и Paradox®;
- осуществлять привязку аэрофотоснимков и графических материалов по точкам или путем загрузки файла ArcView World или Mapinfo TAB, где изображение уже привязано;
- работать с геологическими объектами любого масштаба (от рудного тела до крупных региональных объектов);
- выполнять загрузку файлов, созданных в AUTOCAD и GIS приложениях ArcView® (.*shp), Mapinfo® files (.'tab and ,*mif), Microstation® (.*dgn). Это дает возможность совмещать вместе объекты, созданные в AUTOCAD и GIS приложениях с геологоразведочными данными в одной трехмерной среде;
- оценивать запасы, контролировать и прогнозировать качество добываемого материала;
- проектировать карьеры и подземные выработки, необходимые для эксплуатационных и разведочных работ;
- проектировать буровзрывные работы при открытой и подземной добыче.

4. Система управления, контроля и отчетности для горного производства PITRAM предназначена как для открытых, так и для подземных разработок. В зависимости от требований предприятия фиксирование событий может осуществляться либо с помощью голосовых радиостанций, либо через радиомодемы от специальных интерфейсных устройств, устанавливаемых в кабинах оборудования. В наиболее полной конфигурации системы применяется GPS-оборудование.

Система управления фиксирует следующие категории событий: изменение текущего состояния и местоположения оборудования, статус местоположений, перемещение материалов, распределение персонала, а также учет расходных материалов (моточасы, топливо, вода и т.д.). Подсистема отчетности предоставляет широкие возможности по созданию своевременной и достоверной отчетной документации – на базе которой руководство компании может принимать решения, позволяющие оптимизировать производственный процесс и повышать производительность предприятия.

По мнению авторов, именно применение современных программных комплексов позволяет недропользователям не только оперативно проводить геологоразведочные и эксплуатационные работы, но и в режиме реального времени визуализировать получаемую информацию для принятия верных управленческих решений. В связи с этим очень важно обратить внимание недропользователя на необходимость применения ГГИС на ранних стадиях работ (предварительная оценка месторождения и технико-экономическое обоснование кондиций), что позволит увеличить эффективность работы всех служб предприятия и в конечном счете минимизировать финансовые риски отработки месторождения.

Литература

1. Подготовка специалистов для глобальных рынков: опыт РГГРУ Лисов В.И. // Университетское управление №2 2010
2. Воропаев В.И., Чернявский А.Г., Емельянов С.А. Доклад «Вопросы экспертизы материалов компьютерного моделирования рудных месторождений».
3. Сборник нормативно-методических документов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. М.: ГКЗ МПР России. 1998. - 319 с.
4. Дмитрий Пертель (Micromine Pty Ltd, Австралия). доклад «Компьютерные технологии в практике освоения недр России»
5. Методические материалы компании MICROMINE по изучению Micromine версии 11, Москва. 2009.