

УДК 681.3:002.6

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СУЩЕСТВУЮЩИХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

М.М. Баймульдин, Н.Б.Бахтыбаев

Карагандинский государственный технический университет
Научный руководитель – к.т.н., доцент Демин В.Ф.

Планирование развития горных работ в большой степени связаны с обладанием разнообразной информацией и возможностью ее быстрого просмотра и анализа. Как показали специальные исследования, порядка 80-90% всей информации состоит из или включает в себя геоданные, то есть различные сведения о распределенных в пространстве или по территории объектах, явлениях и процессах. Работа с такими имеющими координатную привязку характеристиками и является сущностью одной из наиболее бурно развивающихся областей рынка программного компьютерного обеспечения - технологией геоинформационных систем, или коротко ГИС[1].

В последнее время широкое распространения получают геоинформационные системы направленные на решение различных задач горной промышленности.

В настоящее время под термином горно-геологическая информационная система (ГГИС) понимается программно-аппаратный комплекс на основе одного или нескольких персональных компьютеров, работающих под управлением операционной системы (ОС) Windows или UNIX-подобных ОС и имеющих возможность взаимодействия с периферийными устройствами для ввода данных и вывода необходимой информации [1]. Подобные комплексы предназначены для геолого-маркшейдерского моделирования месторождений полезных ископаемых и решения на основе созданных моделей горно-геологических задач подсчета запасов, проектирования и планирования открытых и подземных горных работ. По существу, это 2-х и 3-х мерная САД-система, способная вводить, хранить, обновлять, манипулировать, обрабатывать, анализировать и выводить все виды пространственно-привязанной горно-геологической информации в удобном для пользователя графическом виде.

Геоинформационные системы позволяют решать различные вопросы в зависимости от предъявляемых требований.

Для геолого-разведочных организаций:

- создание автоматизированных баз данных геологоразведки месторождения;
- обработка данных скважин и результатов опробования, выделение кондиционных интервалов, сортов и технологических зон на скважинах сложноструктурных месторождений;
- создание слоевых моделей в виде геологических сечений и погоризонтных планов, подсчет запасов методом сечений;
- графическое отображение результатов.

Следует отметить, что слоевую модель сложноструктурного угольного месторождения очень сложно создать без программ автоматизированного (в большей части автоматического с последующим уточнением) построения слоев на скважинах. А таких программ нет ни в одной из предлагаемых в настоящее время ГГИС.

Для горного производства:

- создание баз данных эксплуатационного опробования;
- актуализация геологических моделей в виде планов и разрезов;
- создание цифровых маркшейдерских моделей горных работ и их обновление по результатам съемок;
- подсчет объемов в заданных контурах;
- краткосрочное планирование (год, квартал, месяц) развития горных работ;
- сменное оперативное планирование работы экскаваторов;
- экспорт/импорт данных в распространенные зарубежные компьютерные системы;
- графическое отображение результатов;
- моделирование геомеханического состояния массива;
- прогнозирование устойчивости горных выработок;
- расчет параметров крепи горных выработок;
- выбор оптимального местоположения горной выработки.

Сегодня на рынке программ для горных предприятий работают десятки фирм, предлагающих сотни программных продуктов. Основными компаниями, продвигающими свою продукцию на рынках стран СНГ, являются Gemcom Software International Inc. (Канада), Datamine-Mineral Industries Computing Ltd (Великобритания), Surpac Software International (Австралия), Micromine Pty Ltd (Австралия), Mintec Inc. (США) и др. Несмотря на многочисленность, пакеты программ этих компаний содержат примерно одинаковый набор функций.

Базовые программы (ядро) включают:

- графический интерфейс;
- графический редактор;
- создание и управление базами данных (СУБД).

Прикладные программы (модули), включают:

- модуль обработки геологоразведочной информации;
- модуль геологического моделирования и подсчета запасов;
- маркшейдерский модуль;
- модуль проектирование открытых горных работ;
- модуль проектирования подземных горных работ;
- модуль планирования развития горных работ;
- модуль планирования и проектирования буровзрывных работ;
- моделирование природоохранных мероприятий.

Графический интерфейс – ориентирован на связь со всеми модулями и устройствами и предназначен для управления ходом решения задач с помощью интуитивно-понятных меню, справок, подсказок.

Интерактивный просмотр геологических, маркшейдерских и инженерных объектов осуществляется с помощью 2-х и 3-х мерных изображений на экране дисплея, который разбивается на окна [2].

Графический редактор – предназначен для создания и ведения качественной 2-х и 3-х мерной графики. Манипулируя точками, линиями, полигонами, надписями, кодами условных обозначений, поверхностями, объемными телами, регулярными и нерегулярными сетками, масштабами, координатами интерактивно создаются и редактируются каркасные и блочные модели тел и поверхностей, разрезы и планы в двух и трехмерном виде в любой ориентации на экране монитора [3].

Большинство ГГИС общего назначения имеют системы управления базами данных (СУБД) собственной разработки с оригинальными форматами хранения данных. Для создания единого информационного пространства в последнее время у создателей ПО ГГИС (Gemcom, Micromine, Surpac) наметилась тенденция к использованию систем Oracle, MS Access, MS SQL.

Модули обработки геолого-разведочной информации включают инструменты для проведения статистического и геостатистического анализов данных опробования.

Программные пакеты включают в себя аналитические и проектировочные компоненты. Основой является трехмерное пространство, работать в котором можно на уровне представления объектов со сплошной оболочкой, в виде набора блоков, разрезов и планов. Представление объектов горных выработок в виде объектов со сплошной оболочкой является инструментом, обеспечивающим простоту и скорость их геологического построения. При определении предельных границ карьеров используются два алгоритма оптимизации – плавающего конуса и Лерча-Гроссмана. Все ГГИС общего назначения имеют в своем составе каждую из этих программ, либо интерфейс для их использования. Благодаря концепции Whittle Programming метод Лерча-Гроссмана приобрел лидерство.

Таким образом, широкомасштабное развитие ГГИС приходится на последние 15-20 лет. В таких областях, как геологическое моделирование, оценка запасов, отдельные разделы проектирования и долгосрочного планирования развития горных работ, они обеспечивают горных инженеров неплохим набором инструментов. Однако в большинстве случаев ГГИС не могут охватить полностью весь спектр специализированных задач, связанных с разведкой и особенностями разработки месторождений. Слабо обеспечены эффективными компьютерными программами такие разделы, как оперативное планирование горных работ, проектирование внутренних коммуникаций, расстановка горного оборудования, управление качеством полезного ископаемого. Поэтому ГГИС все больше концентрируются на задачах, связанных с моделированием и оценкой запасов, проектированием горных выработок, созданием презентационной графики и математических

действий с нею. Даже область горного календарного планирования постепенно становится объектом специализированных разработок, осуществляемых посторонними компаниями. Ими созданы и постоянно модернизируются такие горно-экономические системы, как пакеты NPV-Scheduler, Whittle, Mine2-4D.

ГГИС широко используются в Республике Казахстан при создании автоматизированных баз данных геологоразведки и подсчете запасов таких разрезов как «Богатырь», «Северный», «Восточный», «Майкубенский» Также применяются при создании баз данных геологического опробования подземных рудников АО ГМК «Казахалтын» и экспорта данных в ГГИС общего назначения Surpac. В настоящее время в Казахстане специализированное программное обеспечение (ПО) эксплуатируется на угольных разрезах «Богатырь» и «Северный» ТОО «Богатырь Аксесс Комир» при составлении суточных геолого-технологических карт экскаваторных забоев, в АО «Майкубен Вест» при создании маркшейдерских планов. Пакет может быть использован при моделировании не только пластовых месторождений, но и жильных, разрабатываемых подземным способом.

Список литературы

1. Цветков В. Я. Геоинформационные системы и технологии – М.: Финансы и статистика, 1998.- 288 с.
2. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. - 273 с.
3. Геоинформационные технологии в недропользовании (на примере ГИС К-MINE)/Г.И.Рудько, М.В.Назаренко, С.А.Хоменко, А.В.Нецкий, И.А.Федорова. - К.:«Академпрес», 2011. – 336 с