

**ВЫБОР И ВНЕДРЕНИЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
НА АО «САФЬЯНОВСКАЯ МЕДЬ»**

Бучнев И.А.

Научный руководитель Красавин А.В.

Технический университет УГМК

В горнодобывающей отрасли конкурентоспособность предприятий обусловлена эффективностью разработки, заключающейся не только в интенсификации добычи, а в непосредственном контроле каждого этапа разработки, оперативном и стратегическом планировании. Зачастую введение горно-геологических информационных систем вызывает затруднения; их потенциал не раскрыт целиком. Ниже приведена оценка эффективности и некоторые особенности внедрения ГГИС на АО «Сафьяновская медь».

На сегодняшний день рассмотрение процесса внедрения и организации работы горно-геологических информационных систем на горных предприятиях представляет собой одно из ключевых направлений развития горнодобывающей отрасли. Данные системы позволяют оперативно выполнять сложные расчеты, моделирование и планирование с использованием персональных компьютеров. Помимо этого, современные ГГИС обладают множеством других функций, которые позволяют превратить горнодобывающее предприятие в высокотехнологичную информационную систему, предоставляющую неограниченный потенциал в области управления и планирования.

Целью работы является оценка эффективности внедрения горно-геологической информационной системы (ГГИС) на предприятии АО «Сафьяновская медь» в целях автоматизации и синхронизации работ служб в единой информационной среде.

Для решения данного вопроса были поставлены конкретные задачи, которые включили в себя:

- обзор производственной деятельности АО «Сафьяновская медь»;
- рассмотрение предпосылок внедрения ГГИС на предприятии;
- сравнение существующего программного обеспечения и выбор наиболее подходящей ГГИС;
- рассмотрение выбранного программного комплекса и анализ основных этапов внедрения;

- общая оценка эффективности внедрения, а также перспективы развития принятой ГГИС.

Основными предпосылками для внедрения горно-геологической информационной системы стали следующие факторы:

- переход к подземной разработке, влекущий за собой значительные капитальные затраты. Вследствие чего возникла необходимость использования специализированных программных инструментов, позволяющих тщательней контролировать расходы;

- ухудшение горнотехнических и горно-геологических условий при разработке глубоких горизонтов, и, как следствие, необходимость осуществления детального и безошибочного многофакторного анализа, включающего в себя мониторинг горных выработок и влияние очистной выемки на их устойчивость;

- систематизирование информации о техническом состоянии самоходных машин, используемых на проходке и на очистной выемке, позволяющее уйти от практики планово-предупредительных ремонтов к ремонту по фактическому состоянию (что повышает стабильность графика проходческо-добычных работ, снижая простои и связанные с ними издержки).

На сегодняшний день мировой рынок программных продуктов предлагает довольно большое количество ГГИС-систем, функциональный состав которых, в основном, сводится к:

- геостатистическому анализу (пространственно-временные данные, отражающие свойства объектов, процессов и явлений, происходящих в недрах Земли);

- формированию каталогов маркшейдерских точек и решению на их основе различных маркшейдерских и геодезических задач;

- подсчету объемных и качественных показателей выемочных единиц;

- созданию векторных, каркасных и блочных моделей объектов горной технологии;

- визуализации моделей объектов в трёхмерном пространстве;

- планированию подземных и открытых горных работ.

Для выбора наиболее подходящей системы была разработана методика сравнения, в которой наиболее важными критериями рассматривались такие функции как:

- цена модуля;

- количество поддерживаемых форматов и языков;

- наличие высокопроизводительной 3D-подсистемы;

- число поддерживаемых типов операционных систем;

- возможность интеграции с ERP-системами;
- возможность использования скриптов.

Каждый критерий оценивался от 0 до 3 баллов.

Рассматривались такие программные комплексы как «Майн-фрейм», «Datamine», «Micromine», «Surpac», «K-Mine» и «Credo Генплан» (рис.1).

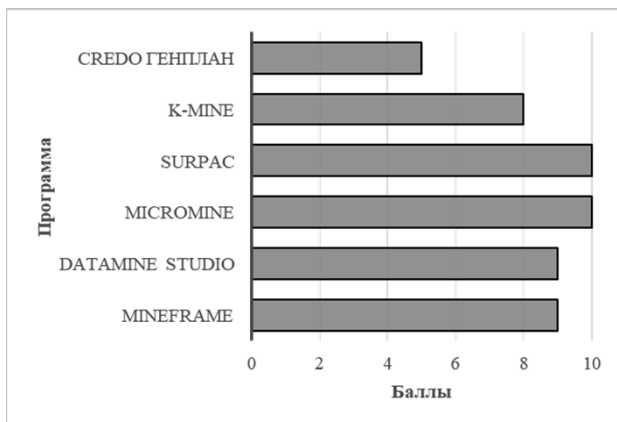


Рис. 1 – Бальный рейтинг ГГИС-систем по заданным критериям

Модули на базе систем «Micromine» и «Surpac» наиболее полно отвечают всем предъявляемым требованиям. Однако на данный момент практически все упомянутые горно-геологические системы обладают схожим инструментарием, поэтому наиболее рационально сравнивать их с позиций финансовых и технических возможностей.

Учитывая то, что на предприятии уже имелось ПО «Майн-фрейм», выбор был сделан в пользу развития именно этой ГГИС.

Развитие и продвижение получили 4 модуля.

В модуле «геология» создана база данных ГКЗ в геологическом редакторе GeoTools; построены модели рудных тел Сафьяновского месторождения; выполнен интерактивный ввод данных опробования; получена возможность представления 3D-моделей в виде разрезов и сечений с выводом их в графическом редакторе («AutoCAD») и получением справочной информации по ним (MS Office).

В модуле «маркшейдерия» создана актуальная база данных (каталоги координат, маркшейдерские сети); построена модель горных выработок Сафьяновского подземного рудника.

В модуле «технология открытых горных работ» созданы модели Сафьяновского, Хвощевского карьеров и промплощадок; построены модели отвалов вскрышных пород Сафьяновского карьера и прилегающей топоповерхности.

В модуле «технология подземных горных работ» ведется проектирование подготовительных работ в подэтажах; проектирование подготовительно-нарезных работ в камерах; проектирование отработки запасов камеры, в том числе буровзрывные работы; ведется организация проектирования проходческих и очистных работ.

В ходе исследовательской работы был проведен анализ затрат времени на выполнение проектных работ, который показал, что применение ГГИС «Майнфрейм» в среднем экономит фонд рабочего времени на 53 % (рис. 2 а).

Аналогично проведен анализ затрат времени на планирование горных работ. В результате можно наблюдать экономию фонда рабочего времени в среднем на 48 % (рис. 2 б).

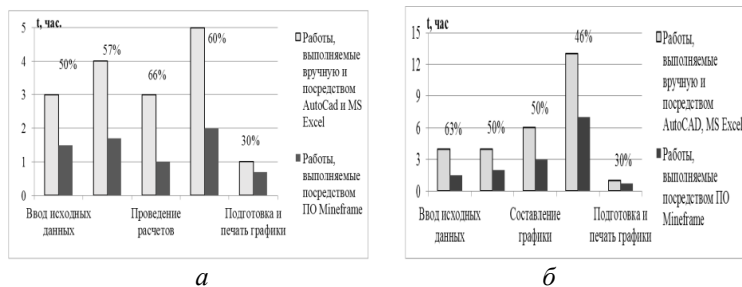


Рис. 2 – Анализ затрат времени на выполнение проектных работ (а) и на планирование горных работ (б)

Для анализа потерь и разубоживания были взяты очистные камеры горизонта -40м: К 25-1-40; К 23-2-40; К 24-3-40. По проектированию К 24-3-40 построены разрезы в ГГИС «Майнфрейм» и в «AutoCAD», которые приведены к одной плоскости.

На рисунке 3 представлены контуры отработанных очистных камер К 25-1-40 и К 23-2-40. Контур, построенный в ГГИС «Майнфрейм» выделен утолщенной линией. Контур, построенный в программе AutoCAD, в свою очередь, обозначен тонкой линией. Штриховкой представлена разница построения конту-

ров камер, которая в среднем составляет 3,5 %. При этом снижение разубоживания на 1 % по всему предприятию на текущую производительность ведет к снижению затрат приблизительно на 1 млн. рублей.

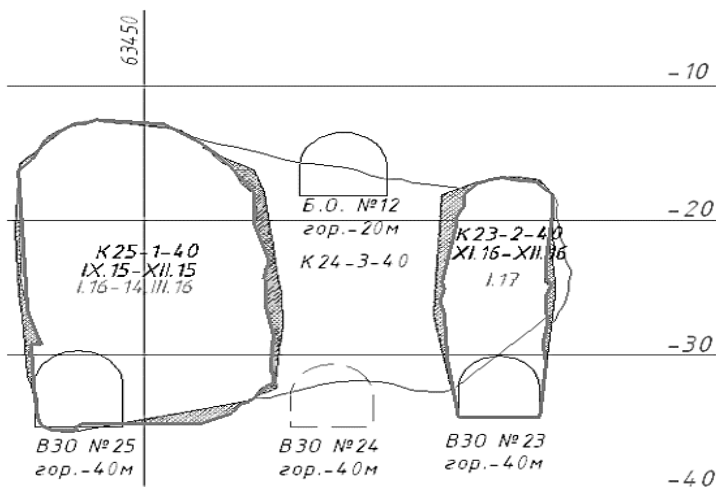


Рис. 3 – Разрез вкrest простираия камеры 24-3-40

Таким образом, применение современных горно-геологических информационных систем позволяет снизить потери и разубоживание, риски возникновения грубых ошибок, способствует росту производительности ИТР, а также приведет к сокращению затрат на геолого-маркшейдерское обеспечение ведения горных работ в связи с формированием оптимальных проектных и плановых решений. Вышперечисленные факторы приведут к значительному снижению финансовых рисков в условиях отработки Сафьяновского месторождения.

Библиографический список

1. Штыкова И.В. Програмное обеспечение реального времени для предприятий горнодобывающей промышленности /

И.В. Штыкова, Н.В. Мазур // Технические науки - от теории к практике. - №23. – 2013. - С. 87 – 96.

2. *Технологический регламент на доработку Сафьяновского месторождения подземным способом, Екатеринбург: ОАО «Уралмеханобр», 2019.*

3. *Ломако Л.С. Майнфрэйм - современный инструмент для ведения горных работ / Ломако Л.С. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/maynfreyt-sovremennuu-instrument-dlya-vedeniya-gornyh-rabot>.*

4. *Кузнецов Ю.Н. Концепция проектирования и управления отработкой запасов выемочных участков на базе информационных технологий / Ю.Н. Кузнецов, Д.А. Стадник - М.: Изд-во МГТУ. ГИАБ. – 2009. – №4. – С. 279-285.*

УДК 552.1

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ И МИНЕРАЛЫ КАК БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Ващенко В.Д., Вишневская А.И.

Научный руководитель Поликарпова Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

Горные породы и минералы обладают свойствами, которые характеризуют их как живые системы, находящиеся во взаимодействии с организмами

В конце XX начале XXI века сформировалось научное направление, получившее название «медицинская геология», В марте 2005 г. была основана медико-геологическая секция (МГС РосГео) в результате встречи представителей медицинской и геологической общественности. В 2006 г. издана коллективная монография «Биокосные взаимодействия: жизнь и камень» (Изд-во СПбГУ, 2006).

Медицинская геология изучает воздействие геологических объектов таких как горные породы, минералы, вода, продукты эрозии и вулканической деятельности, а также объектов техногенного происхождения: сплавы, строительные материалы и др. на здоровье людей и состояние животных и растительных организмов. Важным вопросом медицинской геологии является