

УДК 339.13: 622.272

В.Б. Скаженик

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Рассмотрены вопросы создания систем автоматизированного проектирования разработки россыпных месторождений. Представлены функции системы, основные модули, подходы к трёхмерному моделированию, графические и цифровые результаты работы системы.

Ключевые слова: россыпные месторождения, автоматизированное проектирование, трехмерное моделирование.

При разработке россыпных месторождений открытым способом геологам, проектировщикам, экономистам необходимо решать ряд взаимосвязанных задач, обеспечивающих принятие наилучших решений. Основные решения при этом: контур промышленных запасов, способ разработки, технологическая схема разработки, виды и типы оборудования, производственная мощность, последовательность разработки. Поскольку распределение полезного компонента в россыпных месторождениях, как правило, весьма неравномерно, при оконтуривании возникает совокупность вариантов, отличающихся конфигурацией блоков и шириной россыпи. Рассмотрение всей совокупности вариантов и их экономическая оценка без автоматизации этого процесса представляет собой достаточно сложную задачу.

Известные системы для моделирования месторождений (Micromine, Gemcom и другие) не позволяют реализовать принятые при проектировании разработки россыпных месторождений методики в привычной для проектировщиков форме. Кроме того, внедрение этого программного обеспечения на уровне относительно небольших горнодо-

бывающих предприятий зачастую невозможно из-за высокой стоимости программного обеспечения.

Для условий золотосодержащих россыпных месторождений Забайкалья сотрудниками фирмы «Геософт» и Донецкого национального технического университета по заданию ООО «Забайкалзолотопроект-Россыпь» разработана система автоматизированного проектирования. Основные функции системы:

- построение трёхмерной компьютерной модели россыпи;
- автоматизация построения разрезов (возможность построения разрезов любой плоскостью с заданным корридором видимости и экспортом полученных результатов в dxf-файл в трехмерных или двухмерных координатах);
- автоматизация построения горно-технических сооружений (геометрическое построение дамб по заданному сечению, проектирование пионерного отстойника, построение руслоотводного и нагорного каналов);
- автоматизация построения откосов бортов карьера;
- автоматизация построения и расчёт параметров отвалообразования с учётом рельефа местности;

- автоматизация расчета объемов построенных объектов;
- автоматизация графо-аналитических задач при рекультивации месторождения (расчет поблочно срезки внешних, внутренних и гале-эфельных отвалов);
- построение календарного плана разработки россыпи;
- подготовка графической документации (планы и разрезы россыпи) с отображением основных проектных решений;
- экспорт графической документации в другие системы с целью окончательного оформления чертежей.

Обеспечена связь системы автоматизированного проектирования с модулем оконтуривания и повариантного подсчёта запасов. Исходя из первичных данных геологической разведки производится построение плана и разрезов россыпи. В интерактивном режиме возможно варьирование показателями кондиций и автоматизированное оконтуривание месторождения по мощности и в плане в соответствии с требованиями ГКЗ. По каждому из вариантов оконтуривания в соответствии с установленными требованиями производится подсчёт запасов. Результаты подсчёта могут использоваться в качестве исходных данных для системы автоматизированного проектирования.

Результаты системы автоматизированного проектирования являются исходными данными модуля технико-экономической оценки вариантов разработки „Россыпь-рента”. Исходя из объёмов работ, расстояний транспортирования горной массы, принятой техники в модуле производится расчёт необходимых ресурсов, эксплуатационных затрат и прибыли.

Исходные данные системы автоматизированного проектирования для построения графической модели — сканированные план и разрезы по месторождению. Цифровая информация представлена результатами подсчёта геологических запасов (поблочно) а также используемыми при проектировании нормативами.

Основные моделируемые объекты:

- поверхность россыпи до разработки;
- поверхность плотика;
- трёхмерная модель залежи;
- модель отвалов;
- модель дамб, нагорных и руслоотводных каналов;
- модель поверхности после рекультивации.

Трёхмерное моделирование реализовано с использованием функций OPEN GL. Первичная поверхность строится по изолиниям, снятым с плана россыпи. Модель геологических блоков строится исходя из разрезов. Конфигурация эксплуатационных блоков определяется исходя из геологических блоков а также данных по задирке плотика и недовскрыше. Построение таких объектов как дамбы или каналы производится в диалоге с указанием параметров сечения а также проведения трассы объекта. Каждый построенный объект триангулируется и дополняется до исходной поверхности. По каждому объекту может быть рассчитан объём. Функция «проверка триангуляции тела» выполняет следующие операции, необходимые для корректного расчета объема тела: упорядочивание нормалей; проверка пересечений; проверка замкнутости. Пример построенной в программном комплексе трёхмерной модели участка россыпи представлен на рис. 1.

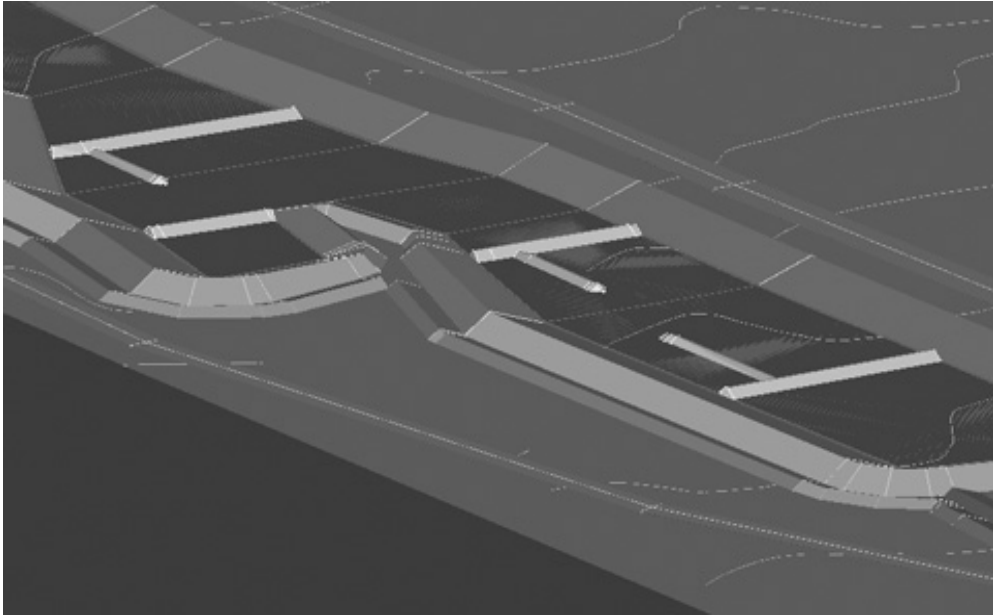


Рис. 1. Результаты трехмерного моделирования участка россыпи «Кумыл»

В результате расчётов формируется следующая документация: расчёт эксплуатационных показателей по месторождению; расчёт длины транспортировки горной массы при ведении вскрышных работ; расчёт нарушаемых площадей при отработке месторождения; календарный график выполнения работ. Предусмотрена возможность импорта цифровой информации формата *.xls и графической формата *.dxf.

Эксплуатация системы обеспечит улучшение качества проектирования за счёт:

- трехмерного моделирования месторождения;
- повышения точности расчётов с использованием модели;
- автоматизации построения графической документации;
- автоматизации расчётов.

Построенная при проектировании модель россыпи может в дальнейшем использоваться недропользователями при эксплуатации месторождения. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Скаженик В.Б. — кандидат технических наук, доцент, Донецкий национальный технический университет, Украина, geosoft @ skif.net

