

---

---

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

---

---

УДК 622.72, 681.5.08

Е. В. ГОРБУНОВА, Д. Б. ПЕТУХОВА, А. Н. ЧЕРТОВ

### НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИМЕНИМОСТИ ОПТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ РУД ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Рассмотрены особенности процесса оценки возможности обогащения руд твердых полезных ископаемых оптическим методом.

**Ключевые слова:** *оптический метод, твердые полезные ископаемые, обогащение, цвет.*

Известно, что одним из путей повышения эффективности любого технологического процесса является его автоматизация. Решение задачи автоматизации процесса оценки возможности обогащения руд твердых полезных ископаемых оптическим методом (в отечественной практике — фотометрическим) сопряжено с рядом трудностей. Первая заключается в нетривиальности самой задачи: минеральные образцы обладают различной формой, текстурой поверхности, окраской, степенью прозрачности и, таким образом, представляют собой сложные для комплексного анализа объекты. Следовательно, аппаратно-программный комплекс (АПК), предназначенный для решения задачи в автоматическом режиме, должен обладать достаточной гибкостью алгоритма принятия решения и адаптивностью к особенностям анализируемых минеральных объектов.

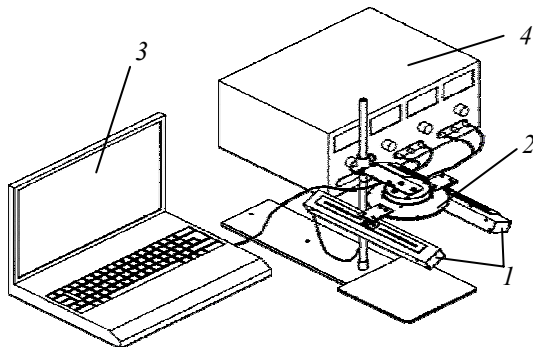
Поскольку в основе оптического метода лежит селекция объектов по цвету, другой сложностью является описание цвета для АПК [1]. При этом система цветовых координат должна обеспечивать возможность эффективного разделения слабоконтрастных минеральных объектов.

Но ключевая проблема заключается в том, что на первом этапе анализа именно специалист-минералог должен определить селективные признаки для конкретного типа руды, характеризующие ее полезность и отличающие от „пустой породы“ (особенности цвета поверхности, наличие включений, степень прозрачности минерального образца или несколько критериев одновременно). Кроме того, необходимо установить взаимосвязь между выбранными признаками и соответствующими элементами изображений всех образцов анализируемой минеральной пробы.

Коллективом авторов было разработано программное обеспечение, позволяющее анализировать минеральные пробы с целью оценки возможности их обогащения оптическим методом [см. лит.]. Экспериментальные исследования проводились с помощью разработанной на кафедре оптико-электронных приборов и систем НИУ ИТМО установке, общий вид которой показан на рисунке (1 — узлы освещения; 2 — узел регистрации; 3 — ПК; 4 — блок питания).

Процесс анализа можно условно разбить на два этапа: диагностика и проверка. На первом этапе оператор задает параметры работы и формализует особенности анализируемых образцов

(проводит обучение АПК). В результате выдается заключение о возможности обогащения данной руды оптическим методом, а также определяются величина порога разделения образцов минеральной пробы и рабочие параметры обогатительного оборудования.



На втором этапе (в режиме имитации работы сепаратора) АПК проверяет полученные данные на образцах более представительной минеральной пробы.

Результаты настоящей работы могут быть востребованы на предприятиях горнодобывающей промышленности, а также в технологических лабораториях геологических партий.

Работа проводилась при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках федеральной целевой программы „Научные и научно-педагогические кадры инновационной России“ на 2009—2013 гг.

#### ЛИТЕРАТУРА

Горбунова Е. В. Оптико-электронные системы цветового анализа минерального сырья. Теоретические основы и практические приложения. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2011. 164 с.

#### Сведения об авторах

- Елена Васильевна Горбунова** — канд. техн. наук; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра оптико-электронных приборов и систем; E-mail: vredina\_ia@mail.ru
- Дарья Борисовна Петухова** — студент; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра оптико-электронных приборов и систем; E-mail: petuxovadarja@yandex.ru
- Александр Николаевич Чертов** — канд. техн. наук; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра оптико-электронных приборов и систем; E-mail: a.n.chertov@mail.ru

Рекомендована кафедрой  
оптико-электронных приборов и систем

Поступила в редакцию  
08.02.13 г.