

РЕЦЕНЗИЯ НА СТАТЬЮ

Авторы: Arno V.V., Kolesnichenko E.P., Lomakina N.E., Remizov N.A.

Название статьи: Estimation of deformations of quarry walls and dumps based on real-time laser scanning and photogrammetry data

1. Актуальность темы:

Тема статьи является актуальной, поскольку устойчивость бортов карьеров и отвалов относится к числу ключевых факторов безопасности при ведении открытых горных работ. С учетом того, что открытая добыча занимает значительную долю в общем объеме добычи твердых полезных ископаемых, вопросы своевременного выявления деформаций, прогнозирования опасных смещений и организации оперативного мониторинга имеют важное научное и практическое значение.

Особую актуальность работе придает переход от традиционных периодических маркшейдерских наблюдений к современным технологиям непрерывного контроля. В статье рассматриваются лазерное сканирование, БПЛА-фотограмметрия и радарная интерферометрия GB-SAR, что соответствует современным требованиям к мониторингу опасных участков карьеров и отвалов. Использование методов с высокой точностью и возможностью работы в режиме, близком к реальному времени, позволяет повысить эффективность раннего предупреждения деформационных процессов.

2. Научная новизна, значимость работы.

Научная новизна статьи заключается в комплексной оценке деформаций бортов карьеров и отвалов на основе интеграции данных наземного лазерного сканирования, БПЛА-фотограмметрии и GB-SAR. В работе представлены математические зависимости для регистрации облаков точек, расчета расстояний между поверхностями методом M3C2, оценки статистически значимого смещения, определения точности цифровой модели рельефа и вычисления скорости деформации.

Значимость работы определяется тем, что авторы не только описывают возможности отдельных методов мониторинга, но и проводят их сопоставление по точностным характеристикам. Представлены значения RMSE и LOD₉₅%, определены преимущества и ограничения каждого метода, а также обоснована целесообразность применения интегрированной системы TLS + БПЛА + GB-SAR.

Практическая ценность исследования состоит в возможности использования предложенного подхода для организации автоматизированного мониторинга бортов карьеров и отвалов, классификации деформационных зон, формирования порогов оповещения и принятия управленческих решений при эксплуатации горных объектов.

3. Логичность и последовательность изложения материала.

Присутствует

4. Проведение анализа по заявленной проблематике

Приведен частично

5. Статистическая обработка материалов (эксперимент)

Нет

6. Исполнение методов научного познания

Частично

7. Цитируемость научных источников

Да

8. Научный стиль изложения, терминология

Присутствует

9. Соответствие правилам оформления

Да

10. Замечания рецензента (если есть)

Нет

Рекомендации к опубликованию (подчеркнуть)		
<u>Публиковать безусловно</u>	Публиковать после доработки/устранения замечаний	Отклонить (обосновать)

Рецензент Сагитов Рамиль Фаргатович



Ученая степень Кандидат технических наук, доцент

Должность Заместитель директора, главный научный сотрудник

Место работы ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Промышленное и гражданское строительство»

Подпись Сагитова Р.Ф. заверяю



Е.В. Харабрин

