

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Красноцветова Максима Александровича  
«Разработка принципов построения геоинформационных моделей внешних  
отвалов угольных разрезов», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности*

*1.6.20 - «Геоинформатика, картография»*

Интенсификация открытой угледобычи сопровождается ускоренным формированием высоких техногенных массивов, устойчивость которых напрямую зависит от точности геомеханических прогнозов. Действующие Федеральные нормы и правила прямо регламентируют создание трёхмерных моделей отвальных сооружений, однако традиционные подходы часто оперируют усреднёнными лабораторными данными, игнорируя пространственно-временную изменчивость пород и обводнение техногенных массивов. В этих условиях разработка единых принципов геоинформационного моделирования, позволяющих трансформировать разрозненные данные инженерно-геологических изысканий, аэрофотосъёмки и мониторинга в единую цифровую платформу управления техногенным сооружением, является научно обоснованной и отвечает задачам промышленной безопасности и цифровой трансформации горнодобывающей отрасли.

В работе систематизированы принципы геоинформационного моделирования, адаптированные специально для условий быстрого выветривания осадочных пород Кузбасса. Экспериментально доказано и математически описано изменение прочностных характеристик отвальных пород во времени: установлено, что сцепление нарастает по экспоненциальной зависимости, а угол внутреннего трения снижается линейно в течение первых 10 лет. Эти зависимости, дифференцированные по семи интервалам содержания глинистого заполнителя, стали основой для интерполяции данных в блочную модель.

Особую ценность представляет разработанная методика поэтапного построения модели: от создания базы данных скважин и каркаса поверхностей до формирования отвалов по годам и присвоения временных атрибутов элементам блочной модели. Такой подход обеспечивает комплексность данных и позволяет актуализировать модель в режиме, близком к реальному времени.

Методика апробирована на отвале «Восточный» Талдинского каменноугольного месторождения. Сформированный подход к моделированию успешно верифицирован через сопоставление с экспертными заключениями по устойчивости откосов и данными инструментального мониторинга. Предложенная структура модели позволяет службам предприятия работать в едином информационном пространстве, что снижает риски принятия ошибочных управленческих решений.

Результаты работы могут быть тиражированы и адаптированы для моделирования породных отвалов Кузбасса и других угольных бассейнов.

Замечания:

1. Насколько обоснован выбор метода обратных взвешенных расстояний (IDW) для интерполяции, учитывая развитие геостатистических подходов (например, кригинга)?

2. Автором приводятся примеры реализации различных этапов геоинформационного моделирования в ГГИС Micromine. Однако не указано, обеспечивается ли воспроизводимость результатов при использовании других ГИС-платформ, в том числе российской разработки.

Эти замечания носят рекомендательный характер и не снижают научной и практической значимости выполненной работы.

Диссертационная работа Красноцветова М.А. представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, выполненное на современном методическом уровне. Автор лично сформулировал и обосновал принципы геоинформационного моделирования внешних отвалов угольных разрезов, провёл комплекс натурных и лабораторных исследований, разработал математический аппарат описания пространственно-временной изменчивости свойств пород и апробировал результаты на промышленном объекте.

На основании вышеизложенного заключаю, что диссертация Красноцветова Максима Александровича «Разработка принципов геоинформационного моделирования внешних отвалов угольных разрезов» решает актуальную научно-практическую задачу цифровизации управления техногенными массивами горных пород, а её автор достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.20 «Геоинформатика, картография».

Рецензент:

Главный научный сотрудник лаборатории Цифровых технологий горного производства, доктор технических наук

 Наговицын Олег Владимирович  
05.08.2026

Горный институт – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Кольский научный центр Российской академии наук» (ГоИ КНЦ РАН)

Адрес: 184209, Мурманская обл., г. Апатиты,  
ул. Ферсмана, дом 24.

o.nagovitsyn@ksc.ru; тел.: 8(81555) 79301; +79113018687

Я, Наговицын Олег Владимирович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

« 05 » августа 2026 г.



