

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Геофизического центра Российской академии наук
А.А. Соловьев
«14» июля 2026 г



**ОТЗЫВ ведущей организации
по диссертации Красноцветова Максима Александровича
«РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВНЕШНИХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
1.6.20 – Геоинформатика, картография**

Актуальность темы исследования

Интенсификация открытой добычи угля способствует значительному росту скорости формирования техногенных массивов из вскрышных пород. Геоинформационное моделирование позволяет создать цифровую основу для оценки рисков, проектирования защитных мероприятий и оптимизации эксплуатации породных отвалов угольных разрезов, которые представляют собой сложные инженерно-геологические системы и их устойчивость напрямую зависят от точности прогнозирования геомеханических процессов, что в достаточной степени обеспечивают современные IT-решения. Поэтому задача разработки принципов создания геоинформационной модели внешних отвалов угольных разрезов при решении задач мониторинга их состояния, планирования и развития процесса отвалообразования является актуальной и своевременной.

Общая структура диссертации.

Рецензируемая диссертационная работа содержит 120 страниц текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованных источников и одного приложения.

Во введении обоснованы актуальность, цель и идея работы, представлены задачи исследования, научные положения, выносимые на защиту и их новизна, сформулировано теоретическое и практическое значение исследования, обоснована достоверность полученных результатов и итоги апробации.

В первой главе осуществлен обзор задач и методов моделирования массива горных пород, описаны основные характеристики и инженерно-геологические особенности техногенных отложений, представлены факторы, определяющие устойчивость техногенных насыпных массивов,

проведен анализ подходов в практике геоинформационного моделирования отвальных сооружений.

Во второй главе дается оценка применимости принципов блочного и каркасного моделирования для построения геоинформационных моделей внешних отвалов угольных предприятий; проведен анализ инженерно-геологических условий эксплуатации месторождений каменного угля Кузнецкого бассейна как объекта геоинформационного моделирования; выявлены особенности строения Талдинского каменноугольного месторождения и технологии формирования его внешних отвалов, а также представлены изыскания по созданию структурных геоинформационных моделей отвалов, сформированных в результате добычи каменного угля.

В третьей главе проанализированы показатели физико-механических свойств отложений в теле внешних отвалов; оценена пространственно-временная изменчивость их прочностных свойств; осуществлен выбор метода интерполяции показателей физико-механических свойств техногенных отложений в теле отвала; произведена интерполяция данных внутри структур геоинформационной модели внешних отвалов угольных предприятий и дана оценка достоверности модели.

В четвертой главе представлена интеграция данных гидрогеологических изысканий и мониторинга в геоинформационную модель внешнего отвала, определены прогнозные значения распределения прочностных показателей отложений внешних отвалов с использованием построенной геоинформационной модели, осуществлена разработка рекомендаций по использованию геоинформационной модели внешних отвалов при решении задач мониторинга их состояния, планирования и развития систем отвалообразования

В заключении сформулировано содержание актуальной научной задачи, решенной в результате диссертационного исследования; показаны основные результаты и выводы, полученный лично автором..

Библиографический список насчитывает 113 источников.

В приложении содержится акт внедрения результатов исследования в промышленность.

Научная новизна исследования заключается в разработке методического инструментария по формированию гео-информационных моделей внешних отвалов угольных предприятий, включающего принципы блочного моделирования и разделение отвальных насыпей на участки в соответствии со временем накопления техногенных отложений, а также характеристики пространственно-временной изменчивости параметров техногенных отложений и установленные пространственно-временные зависимости изменения угла внутреннего трения и сцепления отложений внешних отвалов, кроме того, автором

представлена структура этапов геоинформационного обеспечения отвалообразования.

Практическое значение работы заключается в:

- разработке рекомендаций, позволяющих принимать обоснованные решения по увеличению вместимости отвалов, повышению промышленной и экологической безопасности техногенных сооружений предприятий открытой угледобычи,
- применении полученной цифровой модели для прогнозирования состояния формируемого отвала угольного разреза с возможностью обновления геопространственных данных в реальном времени;
- формировании геоинформационного обеспечения системы мониторинга состояния внешних отвалов угольных предприятий;
- использовании результатов диссертационного исследования при формировании геомеханической модели внешних отвалов на Талдинском каменноугольном месторождении.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в работе, подтверждаются:

- применением обоснованного комплекса общепризнанных методов изучения свойств техногенных сооружений (отвалов);
- реализацией исследований техногенных сооружений с использованием сертифицированного оборудования с высокоточными метрологическими характеристиками;
- использованием математических методов прогнозирования значений физико-механических свойств отложений отвальных насыпей;
- применением сертифицированного программного обеспечения для геоинформационного моделирования внешних отвалов угольных разрезов.

Рекомендации по внедрению результатов исследования.

Методические принципы построения геоинформационной модели внешнего отвала угольного предприятия целесообразно использовать в качестве информационного обеспечения процессов геолого-маркшейдерских работ в части проведения инженерно-геологических изысканий и реализации аэрофотосъемок, геомеханического мониторинга, планирования отвалообразования.

По содержанию диссертации имеются следующие замечания.

- 1) В работе установлены зависимости изменения сцепления и угла внутреннего трения от времени нахождения пород в отвале для семи интервалов содержания глинистого заполнителя. При этом автором не приведено обоснование количества интервалов содержания глинистых частиц. Дробление проб на столь большое количество интервалов привело к малому количеству измерений в отдельных выборках, почему не была возможность укрупнения интервалов и соответственно увеличения количества измерений в рассмотренных выборках?

- 2) Возможна ли адаптации предложенных принципов построения геоинформационной модели к другим техногенным массивам, образованным при добыче иных полезных ископаемых?
- 3) Также из содержания работы остается неясным, каковы границы применимости сформированной геоинформационной модели?
- 4) В работе имеются отдельные стилистические неточности и опечатки, однако их количество незначительно.

Отмеченные замечания не снижают научной значимости и практической ценности работы.

Общие выводы

В целом диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую квалификационную работу, включающую все необходимые компоненты – научную новизну, достоверность и объективность защищаемых положений, практическую значимость и перспективы использования полученных результатов. Выводы по главам отражают итоги проведенных исследований, качество оформления текста, графических и табличных материалов заслуживает высокой оценки. Содержание защищаемых положений в достаточной мере отражено в 4 опубликованных научных трудах автора, материалы исследования были представлены на многочисленных всероссийских и международных научных конференциях, симпозиумах и семинарах в 2023-26гг. Автореферат диссертации построен по принципу последовательного краткого пояснения содержания диссертации. его объем и структура соответствуют установленным требованиям. Содержание диссертации относится п. 7 паспорта научной специальности 1.6.20 - Геоинформатика, картография.

Заключение

На основе вышеизложенного можно сделать вывод о том, что диссертационная работа Красноцветова Максима Александровича на тему «РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВНЕШНИХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ» содержит решение актуальной научной задачи по разработке принципов формирования геоинформационной модели для оперативного управления состоянием отвальных техногенных массивов применительно к условиям угольных месторождений, что имеет важное значение для горнодобывающей отрасли.

Диссертация «РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВНЕШНИХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней НИТУ МИСИС и критериям Федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике», а её автору Красноцветову Максиму Александровичу может быть присуждена искомая ученая степени кандидата технических наук

Настоящая работа обсуждалась на заседании лаборатории геодинамики Геофизического центра РАН 14 июля 2026 г., протокол №3 и одобрен в качестве официального отзыва ведущей организации.

Татаринов Виктор Николаевич

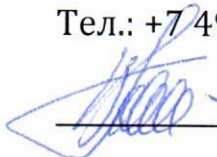
член-корреспондент РАН, доктор технических наук

Заместитель директора по науке, заведующий лабораторией, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геофизического центра Российской академии наук

Адрес: 119296, г. Москва, ул. Молодежная, д.3, ГЦ РАН

E-mail: v.tatarinov@gcras.ru

Тел.: +7 495 930-05-46

 / Татаринов В.Н.

Подпись Татаринова Виктора Николаевича заверяю.

Красноперов Роман Игоревич

к.ф.-м.н., ученый секретарь ГЦ РАН

 / Красноперов Р.И.

«14» июля 2026 г.

