

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зайцева Михаила Геннадьевича «Обоснование и разработка метода контроля строения и состояния приконтурного массива горных пород на основе совместных акустических и оптических измерений в скважинах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр»

Диссертация Зайцева Михаила Геннадьевича посвящена решению проблемы контроля строения и состояния приконтурной зоны массива горных пород на больших глубинах. Автором предложен современный подход, базирующийся на комбинировании скважинных акустических и оптических измерений, представленный в виде обоснованного метода, призванного обеспечить повышение надежности мониторинга приконтурной зоны и предотвращение катастрофических явлений при подземной отработке месторождений полезных ископаемых.

Научная значимость работы заключается в обосновании принципа интеграции оптических и ультразвуковых методов в рамках единой системы и исследования зависимости на характеристики ультразвукового сигнала условий контакта между преобразователем сигнала и породой.

В оптической части каротажа реализован подход, основанный на регистрации отражённого света от поверхности стенок скважины с помощью дискретных фоточувствительных элементов. Автором определены количественные зависимости между интенсивностью света, шероховатостью поверхности, цветом породы и наличием трещин. Показано, что несмотря на наличие вариаций, обусловленных литологией, сигнал сохраняет устойчивую чувствительность к появлению раскрытых или заполненных трещин. Для повышения точности интерпретации видеокаротажных данных применяется алгоритм взвешенного метода наименьших квадратов, позволяющий определять пространственную ориентацию трещин по форме пиков отражённого сигнала. Весовые коэффициенты в данном алгоритме адаптируются с учётом локальной ширины сигнального пика, что повышает устойчивость метода к шумам и паразитным воздействиям.

В ультразвуковой части комплекса особое внимание уделено использованию поперечных волн с управляемым вектором поляризации. Проведённые лабораторные эксперименты подтвердили теоретическую модель: диаграммы амплитуд демонстрируют хорошо выраженные экстремумы при совпадении направления колебаний с ориентацией дефектов в образцах горных пород. Полученные результаты позволяют уточнить режимы измерений, повышающие достоверность оценки состояния массива без применения контактных жидкостей.

Выполненное Михаилом Геннадьевичем Зайцевым исследование вносит существенный вклад в развитие методов геофизического контроля, предлагая научно обоснованную методику структурного каротажа, обладающую высокой чувствительностью к пространственным параметрам нарушений в горном массиве. Теоретическая проработка, экспериментальная проверка и создание опытного прибора подтверждают состоятельность предложенных решений и открывают возможности для дальнейшего развития

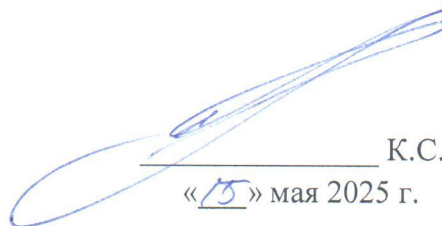
инструментальной диагностики в геотехнических и инженерно-геологических приложениях.

В качестве единственного замечания хотелось бы отметить, что на стр. 10-11 автореферата обсуждается чувствительность метода при разных величинах раскрытия трещины. Однако в тексте не отмечена минимальная граница раскрытия, при которой предложенный метод и оборудование могут быть применены.

Отмеченное замечание не снижает научную и практическую ценность проделанной работы. Автореферат написан грамотным, понятным языком, защищаемые положения изложены непротиворечиво, выводы отражают суть проведенных исследований и полученные результаты.

Диссертационная работа Зайцева Михаила Геннадьевича «Обоснование и разработка метода контроля строения и состояния приконтурного массива горных пород на основе совместных акустических и оптических измерений в скважинах» полностью соответствует требованиям паспорта специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр», а также критериям, установленным п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС». Соискателю Зайцеву Михаилу Геннадьевичу может быть присвоена степень кандидата технических наук по специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Заместитель заведующего лабораторией  
методологии обоснования безопасности,  
к.т.н.



К.С. Казаков  
«15» мая 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук (ИБРАЭ РАН)

Россия, 115191, г. Москва, Большая Тульская ул., д. 52. <https://ibrae.ac.ru/>  
тел.: +7 495 955-22-86  
e-mail: [pbl@ibrae.ac.ru](mailto:pbl@ibrae.ac.ru); [kks@ibrae.ac.ru](mailto:kks@ibrae.ac.ru)

Я, Казаков Константин Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Казакова Константина Сергеевича заверяю  
Начальник отдела кадров  
ИБРАЭ РАН



  
Т.Ф. Прокофьева  
м.п.