

Отзыв

на автореферат диссертации Шибаева Ивана Александровича на тему:
«Разработка и обоснование метода определения динамических модулей упругости образцов горных пород с применением лазерной ультразвуковой диагностики»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр»

Диссертационная работа Шибаева Ивана Александровича направлена на решение актуальной научной задачи в области горного производства – определения динамических модулей упругости образцов горных пород на основе прецизионного измерения скоростей упругих волн методом лазерной ультразвуковой диагностики.

Основная идея его исследований заключалась в установлении закономерностей генерации и распространения упругих волн различных типов, возникающих при нормальном падении гауссовых пучков продольных волн на границы раздела «твердое тело – геоматериал», для расчёта динамических модулей упругости геоматериала на основе прецизионного измерения скоростей этих волн. Автор исследовал модель распространения продольной (P) и сдвиговой (S) волн, возникающих при преломлении и отражении продольной волны с ограниченной апертурой на границах раздела твердых сред. Им было показано, что при нормальном падении из изотропного твердого тела акустической продольной волны, возникают две сдвиговые волны: первая – в результате трансформации на первой границе, вторая – при отражении продольной волны от границы раздела «образец-воздух». Получены аналитические выражения для различных значений лучевого параметра, необходимые в расчётах временной формы сигнала для определения скоростей упругих волн. Была проведена верификация модельного сигнала с на основе оптимизационного алгоритма в *COMSOL Multiphysics*.

Автором проведены представительные экспериментальные исследования образцов горных пород и сделан вывод о том, что динамический модуль упругости полноразмерного образца численно равен среднему значению динамического модуля упругости образцов-пластин, подготовленных из него. Что позволяет получать данные значений динамических модулей упругости горных пород в условиях недостаточного количества геологических образцов. На базе результатов теоретических и экспериментальных исследований, численного моделирования Иваном Александровичем была разработана «Методика определения динамических модулей упругости разномасштабных образцов горных пород с использованием комплексного метода лазерной ультразвуковой диагностики».

Отмеченные выше результаты являются научно обоснованными. Достоверность результатов подтверждается проработкой теоретического материала на основе анализа аналитических моделей временной формы сигнала и их верификации посредством численного моделирования, корректной постановкой и представительным объемом лабораторных исследований,

статистической достоверностью результатов обработки экспериментальных данных. Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне с использованием компьютерного моделирования, современных методов анализа данных, лабораторные исследования были проведены в соответствии с отечественными и международными стандартами. Результаты проведенных автором исследований апробированы (автор опубликовал по теме исследования 9 работ в изданиях рекомендованных ВАК и участвовал в международных конференциях).

По тексту автореферата можно выдвинуть следующие замечания:

1. В автореферате не уточнено, как определялась ошибка скоростей волн в оптимизационном алгоритме.

2. Дельты (Δ) на рисунке 5 не пояснены в тексте автореферата.

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки научных результатов и практической значимости диссертационной работы. Считаю, что диссертация Шибаева И.А. является законченной научно-квалификационной работой и удовлетворяет требованиям Положения «О порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС». Автор диссертации Шибаев Иван Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий лабораторией
геодинамики, главный научный
сотрудник Геофизического
центра РАН, д.т.н.

Татарinov Виктор Николаевич

Тел.: +7 (495) 930-51-39

e-mail: victat@wdcb.ru

«7» февраля 2022 года.

Подпись Татаринova Виктора Николаевича удостоверяю и заверяю,

И.о. главного специалиста
по кадрам ГЦ РАН



Барыкина Ю.В.