

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации К.М.Морозовой «СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКАЯ ЭМИССИЯ, СОПРОВОЖДАЮЩАЯ РАЗЛИЧНЫЕ РЕЖИМЫ СКОЛЬЖЕНИЯ ПО РАЗЛОМАМ И ТРЕЩИНАМ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.6.9 – Геофизика».

Диссертация посвящена актуальной теме отыскания факторов излучения акустических волн в процессе разрушения горных пород в разломных зонах при различных режимах деформирования этих зон. Несмотря на очевидную приуроченность разрушения к ослабленным разломным зонам исследований сейсмического и акустического режима в связи с характером движений в разломных зонах не так много, как хотелось бы. Экспериментальная работа, направленная на прояснение этого вопроса, несомненно, актуальна.

В диссертации получены новые методические и предметные результаты. Выявлены параметры сигналов акустической эмиссии и статистические свойства их энергетического распределения, отражающие режимы сдвигового скольжения по разломам и трещинам. Показана применимость выработанных на этой основе методик оценки характера скольжения к натурным условиям инициированной микросейсмической активности.

Автореферат свидетельствует, что диссертация представляет собой законченную научную работу, выполненную на высоком научном уровне. Защищаемые положения обладают новизной и научной значимостью.

Существенных замечаний по тексту автореферата, которые ставили бы под сомнение достоверность защищаемых положений и выводов, у меня не возникло. К недостаткам автореферата относятся некоторые неясности.

1. На стр. 17 сформулирован критерий объявления тревоги приближения эпизода динамического скольжения, который, по сути, заключается в обнаружении уменьшения наклона графика повторяемости в последовательные моменты времени. Подобный сценарий предвестника известен в сейсмологии. Но из текста автореферата неясно, как в предложенном автором критерии учитываются погрешности оценок  $b$ -value. Очевидно, что последовательное уменьшение  $b$ -value должно быть значимо в статистическом отношении (выходить за пределы статистических погрешностей оценок) и превышать величину случайных фоновых колебаний  $b$ -value. В автореферате этот вопрос никак не обсуждается.
2. На стр. 16 сказано: «Параметр  $b$ -value рассчитывался с использованием метода наименьших квадратов ...». Многочисленные работы по сейсмической статистике свидетельствуют, что регрессионный метод оценки наклона графика повторяемости обладает существенными недостатками, обусловленными, в частности, различием погрешностей оценок частот повторяемости событий различных магнитуд (различием погрешностей различных точек гистограммы распределения событий по магнитудам). Это особенно актуально для сетей с небольшим динамическим диапазоном, что типично для систем лабораторных измерений. Из автореферата неясно, чем был обусловлен выбор диссертанткой метода наименьших квадратов для оценки  $b$ -value, поскольку метод максимального правдоподобия и проще в реализации, и требует меньших объемов выборок для получения обоснованных оценок.

У рецензента нет сомнения в кандидатской квалификации диссертантки. Судя по автореферату, диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым нормативными документами к кандидатским диссертациям, а ее автор – Морозова Ксения Георгиевна – заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.6.9 – Геофизика».

**Смирнов Владимир Борисович**

30.08.2023

*Почтовый адрес:* 119991, ГСП-1, Москва Ленинские горы, МГУ имени М.В.Ломоносова, дом 1, строение 2, Физический Факультет.

*e-mails:* [vs60@mail.ru](mailto:vs60@mail.ru)

[vsmirnov@physics.msu.ru](mailto:vsmirnov@physics.msu.ru)

*Телефон:* +7(495)9391280

*Название организации:* Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», Физический факультет.

*Должность:* Заведующий кафедрой физики Земли

**«Я, Смирнов Владимир Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.»**

30.08.2023

Подпись В.Б.Смирнова удостоверяю.

Ученый секретарь физического факультета МГУ  
профессор



В.А.Караваяев