

Закономерности термостимулированной акустикоэмиссионной активности

Индаков Г.С. (1), Казначеев П.А. (2), Майбук З.Я. (2), Пономарев А.В. (2)

(1) Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», Москва, Россия

(2) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, Москва, Россия

e-mail: indakov.gs16@physics.msu.ru

Одной из актуальных проблем физики Земли на сегодняшний день является изучение вулканической сейсмичности. Она тесно связана с процессами трещинообразования, вызываемыми происходящими под вулканами движениями магмы. Для лучшего понимания этих процессов активно проводятся полевые и модельно-лабораторные исследования.

В настоящей работе было проведено сравнение особенностей процессов термически стимулированного разрушения горных пород разного происхождения на основе статистики импульсов термостимулированной акустической эмиссии (ТАЭ) в лабораторных экспериментах с образцами магматических пород интрузивного (граниты) и эффузивного (базальты) классов. Эксперименты с образцами горных пород проводились на специализированной нагревательной установке; параметры импульсов ТАЭ определялись с помощью регистрирующей системы «A-Line 32D». Нагрев осуществлялся до температур 700°C (максимально) со скоростью около $2\text{-}3^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. Исследуемые образцы представляют собой цилиндрические фрагменты породы высотой 6 см с диаметром основания 3 см. Так как базальты характерны для вулканических построек, а граниты – для сейсмогенерирующих зон, эксперименты с образцами этих пород представляют наибольший интерес.

Для анализа развития разрушения в целом были рассмотрены такие статистические параметры, как активность акустической эмиссии и параметр наклона графика повторяемости событий (b -value), оценённый методами линейной регрессии и максимального правдоподобия. Для выявления локальных этапов разрушения были рассмотрены максимальный энергетический класс события ТАЭ и интенсивность выделения энергии. Дополнительно была произведена оценка плотности термической энергии и термомеханических напряжений в исследуемых образцах.

Анализ данных экспериментов показал различный характер изменения активности акустической эмиссии со временем и в зависимости от температуры для разных образцов. С учётом этого эксперименты были систематизированы по типу активности для возможности сравнения результатов. Анализ локальных этапов эксперимента выявил наличие эпизодов активизации процессов разрушения. Параметр b был пересчитан для сопоставления с натурными данными. Была обнаружена закономерность: для образцов с высокой активностью акустической эмиссии b -value оказывается меньше. Для объяснения выявленных закономерностей изменения b -value предложена интерпретация результатов в рамках модели лавинно-неустойчивого трещинообразования (ЛНТ). Общий характер исследуемых параметров для рассматриваемых образцов не обнаруживает зависимости от типа породы и типа активности акустической эмиссии.

Экспериментальные данные получены в рамках гос. задания ИФЗ РАН.