

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ ГЕОСФЕР ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. А. САДОВСКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
(МФТИ, ФИЗТЕХ)

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**ТРИГГЕРНЫЕ ЭФФЕКТЫ
В ГЕОСИСТЕМАХ**

2–5 июля 2024 г., Долгопрудный

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Москва

ИЗМЕРИТЕЛЬ УСКОРЕНИЙ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ МОДЕЛИ РАЗЛОМА

Д. В. Краюшкин^{1,2,*}, П. А. Казначеев¹, З.-Ю. Я. Майбук¹, А. В. Пономарев¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта Российской академии наук, Москва, Россия

²Национальный исследовательский университет «ВШЭ» (НИУ ВШЭ), Москва, Россия

*E-mail: KrayushkinDenV@yandex.ru

Моделирование геодинамических процессов требует учета масштабных факторов. Модели разломных зон, которые можно построить в лаборатории, не превышают по размерам первых метров. При этом и в натуральных, и в модельных исследованиях применяются акселерометры, которые различаются прежде всего частотным диапазоном [1]. В модельных исследованиях требуется переход на более высокие частоты измерения ускорений. Предыдущие эксперименты с лабораторной слайдер-моделью разлома показали, что один аналоговый пьезоэлектрический датчик не позволяет отследить все возникающие движения, включая движения типа стик-слип, низкочастотных землетрясений и асейсмического крипа [2].

Целью настоящей работы было создать измеритель ускорений, который состоит из нескольких акселерометрических датчиков, отличающихся рабочими амплитудным и частотным диапазонами. Комплексование датчиков позволяет расширить амплитудный и частотный диапазоны измерений ускорений по сравнению с каждым датчиком по отдельности. Разработанное устройство измерения ускорений состоит из двух аналоговых акселерометров и двух цифровых. Цифровые акселерометры представлены малоамплитудным LIS331DLH (± 8 g) и высокоамплитудным H3LIS331DL (± 400 g), аналоговые – высокоамплитудными BC111 и ДН-4-М1. Был разработан макет измерителя, учитывающий проблемы помехозащищенности. Основным узлом, который управляет, запрашивает, получает, нормирует данные с цифровых датчиков, является микроконтроллер STM32F303VST6. Для единообразия регистрируемых данных и отладки измерителя было принято решение преобразовывать цифровой сигнал в аналоговый при помощи выхода ЦАП микроконтроллера. При этом задержка между получением сигнала и его выводом в аналоговой форме была сделана фиксированной и минимально возможной. Преобразование сигнала с аналоговых датчиков осуществлялось с помощью усилителя ZETLAB H440, который позволяет выбрать тип выходного сигнала аналогового датчика между напряжением, напряжением по стандарту ICP-IEPE (со встроенным усилением) и зарядовым выходом. Для исследования работы прототипа измерителя ускорения были проведены эксперименты по ударному воздействию различного характера, имитирующие сильные и быстрые движения, а также опробована работа измерителя на слайдер-модели разлома по [2]. Результаты показали работоспособность устройства и целесообразность его использования в лабораторных экспериментах.

Исследования выполнены в рамках государственного задания ИФЗ АН.

Литература

1. Кочарян Г.Г., Остапчук А.А., Павлов Д.В., Гридин Г.А., Морозова К.Г., Hongwen J., Пантелеев И.А. Лабораторные исследования закономерностей фрикционного взаимодействия блоков скальной породы метрового масштаба. Методика и первые результаты // Физика Земли. 2022. № 6. С. 162–174.

2. Казначеев П.А., Майбук З.-Ю.Я., Пономарев А.В., Соболев Г.А., Кох В.В., Краюшкин Д.В. Оценка энергии подвижки в экспериментах типа стик-слип : Тезисы докладов по материалам VI Международной конференции «Триггерные эффекты в геосистемах» (21–24 июня 2022 г., Москва). М. : ИДГ РАН, 2022. С. 181.

ACCELEROMETER FOR LABORATORY MODEL OF FAULT

D. V. Krayushkin^{1,2,*}, P. A. Kaznacheev¹, Z.-Y. Y. Maibuk¹, A. V. Ponomarev¹

¹Schmidt Institute of Physics of the Earth of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

²National research university «HSU», Moscow, Russia

*E-mail: KrayushkinDenV@yandex.ru