ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Дергача Петра Александровича
«Методика обработки сейсмологических записей современных геофонов с использованием низкочастотной деконволюции»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика

Исследования П.А. Дергача посвящены разработке методики применения современных сейсморазведочных геофонов в сейсмологических наблюдениях. Актуальность работы обусловлена необходимостью увеличения плотности наблюдательных сетей при ограниченных затратах на аппаратуру и ее эксплуатацию. Использование геофонов позволяет снизить эти затраты, однако требует обоснованного восстановления низкочастотной составляющей записей, ослабленной из-за особенностей частотной характеристики датчиков.

Теоретической основой исследования является метод низкочастотной деконволюции, предложенный В. И. Юшиным. Вклад соискателя состоит в развитии методического обеспечения его применения: уточнении параметров геофонов, определении допустимых пределов частотной коррекции и оценке возможностей регистрирующей аппаратуры.

Во-первых, разработаны метод и устройство для абсолютной калибровки электродинамических сейсмоприемников ступенью смещения. Однократное механическое воздействие известной величины позволяет определить собственную частоту, коэффициент демпфирования и чувствительность датчика. Предложены процедуры компенсации колебаний основания и учета неидеальности калибровочного воздействия. Простота практической реализации позволяет проводить калибровку без дорогостоящего прецизионного вибростенда. Показано влияние погрешностей параметров геофонов на результаты деконволюции.

Во-вторых, предложен способ определения допустимой нижней частоты коррекции для конкретной записи на основе технических параметров геофона и экспериментальной записи аппаратурного шума регистратора. Сопоставление спектров сигнала и шума после одинаковой частотной коррекции позволяет

установить границу, за которой дальнейшее расширение диапазона сопровождается преобладанием аппаратурного шума. Способ позволяет выбирать параметры обработки конкретного сигнала без обязательного получения контрольной записи широкополосного сейсмометра.

В-третьих, разработана методика оценки применимости комплекта геофон–регистратор для сейсмологических наблюдений различного уровня. Она основана на построении рабочей амплитудно-частотной области аппаратуры с учетом чувствительности датчика, аппаратурного шума и ограничения входного сигнала регистратора. Сопоставление этой области со спектральными характеристиками ожидаемых землетрясений позволяет обоснованно выбирать оборудование уже на этапе проектирования сети.

Достоверность результатов обеспечивается согласованностью теоретических расчетов, численных экспериментов и лабораторных измерений. Проверка проводилась на калибровочном и низкочастотном маятниковом стендах, а также путем сопоставления обработанных записей геофонов с одновременно полученными записями широкополосных сейсмометров. Дополнительно выполнено сравнение программной и аппаратной частотной коррекции.

Практическая значимость работы подтверждается применением методики при проектировании и эксплуатации сейсмологической сети ИНГГ СО РАН в дельте р. Лены. Использование геофонов позволило увеличить число пунктов наблюдений с 8 до 15. На примере записи землетрясения с магнитудой 4.2 показана возможность расширения частотного диапазона записей 5-герцового геофона до 0.1 Гц. Полученные результаты имеют значение для организации временных сетей, обработки записей землетрясений и определения их параметров.

П.А. Дергач лично выполнил теоретические исследования, программную реализацию алгоритмов на языке MATLAB, сборку экспериментальных стендов и обработку полученных записей. Он участвовал в экспедициях и полевых исследованиях, обеспечивших фактический материал работы, а также в обработке данных в рамках грантов и договорных исследований. Выполненная работа характеризует соискателя как самостоятельного исследователя, способного

сочетать разработку методических решений с их экспериментальной проверкой и практическим применением.

За период своей научной деятельности П.А. Дергач опубликовал более 115 научных работ, из них 33 статьи в рецензируемых научных журналах. Основные результаты диссертации отражены в 7 статьях в рецензируемых научных журналах и представлены на российских и международных конференциях. На устройство для калибровки сейсмических датчиков получен патент Российской Федерации № 2599183, на модуль низкочастотной деконволюции записей геофонов – свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020667269.

Считаю, что диссертационная работа П.А. Дергача является самостоятельной завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача методического обеспечения сейсмологических наблюдений с использованием современных геофонов и низкочастотной деконволюции их записей. По научной новизне, обоснованности результатов и практической значимости работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Рекомендую диссертацию к защите по специальности 1.6.9 – Геофизика, а ее автора считаю заслуживающим присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель:
Дучков Антон Альбертович
кандидат физико-математических наук,
заместитель директора по науке,
заведующий лабораторией динамических проблем сейсмики,
ведущий научный сотрудник
ФГБУН Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука
Сибирского отделения Российской академии наук
630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3
DuchkovAA@ipgg.sbras.ru

«16» октября 2026 г.

КАНЦЕЛЯРИЯ

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
Зав. канцелярией
16.10.2026