

Заключение диссертационного совета МГУ.016.6

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 25 января 2025 г., протокол № 80

О присуждении Казанину Геннадию Алексеевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии разделения сигналов при перекрывающимся отстреле площади морских 3D-4C сейсмических наблюдений двумя источниками» по специальности 1.6.9. Геофизика принята к защите диссертационным советом 17.11.2025 г., протокол № 77.

Соискатель Казанин Геннадий Алексеевич, 1996 года рождения, с 01.10.2020 г. по 30.09.2024 г. освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в очной аспирантуре геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова на кафедре сейсмометрии и геоакустики по направлению 05.06.01 Науки о Земле по специальности Геофизика.

Соискатель работает заместителем начальника отдела флота Акционерного Общества «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция».

Диссертация выполнена на кафедре сейсмометрии и геоакустики геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель: доктор технических наук, доцент Гайнанов Валерий Гарифьянович, профессор кафедры сейсмометрии и геоакустики геологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Тихоцкий Сергей Андреевич, доктор физико-математических наук, академик РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, директор;

Долгих Юрий Николаевич, доктор геолого-минералогических наук, ООО «Новатэк Научно-технический центр», аппарат при руководстве, ученый секретарь;

Хоштария Владислав Николаевич, кандидат геолого-минералогических наук, ООО «Газпром Недра», управление организации геологоразведочных

работ и сейсмических исследований на шельфе, начальник управления дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высоким профессионализмом, квалификацией, компетентностью, широкой известностью и имеющимися публикациями в области проектирования сейсморазведочных работ и обработки сейсмических данных.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, из них 4 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук:

1. **Казанин Г.А.,** Гайнанов В.Г. Технологии разделения сигналов при перекрывающемся отстреле площади морских сейсмических исследований // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. Т. 64. № 4. 2025. С. 103–106. EDN: LYFKRL. (0,43 п.л., вклад автора 70 %). Импакт-фактор 0,288 (РИНЦ).

2. **Казанин Г.А.,** Гайнанов В.Г., Литвачук А.В., Ткач В.С. Разделение сигналов от перекрывающихся источников на примере синтетически смешанных данных морской сейсморазведки с донными станциями // Приборы и системы разведочной геофизики № 4 (83). 2024. С. 52–58. EDN: DDREGM. (0,81 п.л., вклад автора 65 %). Импакт-фактор 0,056 (РИНЦ).

3. **Казанин Г.А.,** Гайнанов В.Г., Базилевич С.О. Влияние случайной задержки между возбуждением сигналов при перекрывающемся отстреле на характер наблюдаемого шума // Приборы и системы разведочной геофизики № 4 (83). 2024. С. 72–81. EDN: AZUMPU. (1,16 п.л., вклад автора 70 %). Импакт-фактор 0,056 (РИНЦ).

4. Литвачук А.В., **Казанин Г.А.,** Казанина М.А., Шепелев А.А., Сафонов Д.А. Разработка и практическая реализация алгоритма деблендинга с использованием SDK Альтаир-М // Приборы и системы разведочной геофизики № 2 (85). 2025. С. 66–71. EDN: KVMYTI. (0,69 п.л.), вклад автора 60 %). Импакт-фактор 0,056 (РИНЦ).

На диссертацию и автореферат поступило 7 дополнительных отзывов, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований:

- разработан и реализован в виде компьютерной программы оригинальный алгоритм подавления интерференции при перекрывающемся возбуждении сигналов;
- проведен комплексный сравнительный анализ различных разреженных преобразований для использования в решении задачи разделения сигналов. Установлено, что оконное 3D F-K преобразование наилучшим образом подходит для решения этой задачи;
- впервые выполнено разделение сейсмических данных, полученных методом перекрывающихся источников, на шельфе Российской Федерации (о. Сахалин);
- сформулированы методические рекомендации для проведения морских сейсморазведочных работ с применением перекрывающихся источников.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- показана эффективность 3D оконного F-K преобразования качестве разреженного преобразования в задаче разделения сигнала от перекрывающихся источников;
- для применения в задачах разделения сигналов при перекрывающемся возбуждении разработан и теоретически обоснован алгоритм разделения сигналов, основанный на разреженной инверсии;
- систематизированы и расширены теоретические представления о применении разреженной инверсии для задачи разделения сейсмических сигналов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- предложены методические рекомендации и требования к организации работ с перекрывающимися источниками на шельфе;

- разработанный алгоритм подавления интерференции может быть использован в обработке будущих полевых работ с перекрывающимися источниками на шельфе и суше.

Оценка достоверности результатов:

- предложенный алгоритм успешно справляется с подавлением интерференции на синтетических и реальных данных;
- полученные выводы согласуются с результатами исследований других авторов в той части, в которой они перекрываются.

Личный вклад соискателя состоит в:

- выборе оптимального способа подавления интерференции;
- разработке и написании алгоритма подавления шума от перекрывающихся источников на языке программирования Python;
- подборе параметров работы алгоритма и его тестировании на синтетических и реальных данных;
- подготовке методических рекомендаций для проведения полевых сейсморазведочных работ с перекрывающимися источниками;
- подготовке основных публикаций по теме диссертационной работы.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Разработанный алгоритм разделения сейсмических данных, основанный на решении задачи разреженного приближения с применением метода итеративного жесткого порога позволяет эффективно разделить сигнал от нескольких источников, что подтверждается тестами на синтетических и реальных данных.

2. Применение оконного 3D преобразования Фурье в качестве разреженного преобразования в задаче разделения сигнала от перекрывающихся источников позволяет эффективно концентрировать полезный сигнал, обеспечивая высокую точность реконструкции сейсмических данных.

3. Для эффективного разделения сигналов при перекрывающемся возбуждении источников на шельфе необходимо соблюдать следующие требования к проведению полевых работ: полное документирование координат и времен возбуждения источников, использование регулярной сети пунктов возбуждения и непрерывной регистрации, использование случайных задержек при возбуждении сигналов в диапазоне от ± 0.25 с до ± 1.0 с.

На заседании 25 декабря 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Казанину Геннадию Алексеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.6.9. Геофизика (технические науки), участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета

Булычев А.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Кузнецов К.М.

25.12.2025 г.