

В диссертационный совет Д 002.001.01 при
Институте физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН,
123242, г. Москва, ул. Большая Грузинская, 10, стр. 1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Скоркиной Анны Александровны
**«Изучение спектральных свойств камчатских землетрясений
магнитудного диапазона 3–6»**, представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10
«Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Диссертационная работа Скоркиной Анны Александровны посвящена исследованию спектральных характеристик камчатских землетрясений в рамках спектральной модели с тремя угловыми (корнер) частотами. Актуальность работы определяется высокой сейсмической активностью рассматриваемого района и недостаточной изученностью очаговых параметров региональных землетрясений.

Диссертационная работа состоит из введения, основного текста (пяти глав) и заключения. Во введении обосновывается актуальность диссертационной работы, сформулированы цель, задачи, научная новизна, приведены основные научные положения, выносимые на защиту.

В первой части *первой главы* описываются существующие модели очага землетрясения, расшифровывается понятие угловой или корнер-частоты, рассматривается гипотеза подобия спектральных параметров очага землетрясения. Во второй части первой главы описывается район исследования и приводится обзор работ по изучению спектров камчатских землетрясений. Третья часть первой главы посвящена постановке задачи исследования. Во *второй главе* диссертационной работы описана методика перехода к очаговому спектру от спектров поперечных и кода-волн, полученных на сейсмических станциях. При введении поправок в спектр в работе использовалась региональная модель затухания сейсмических волн, а также учитывалось искажение сигнала за счет влияния верхней части разреза под сейсмической станцией. Также в главе приведено детальное описание наборов исходных данных.

Третья глава посвящена определению параметров очаговых спектров (трех угловых частот – f_{C1} , f_{C2} и f_{C3} , а также сейсмического момента). Соискателем использовались два подхода – диалоговый (на начальном этапе работы) и автоматический. Особое внимание уделено оценке согласованности определений угловых частот по спектрам смещений,

скоростей и ускорений. Для решения вопроса о надежности выделения в спектре угловой частоты f_{C3} (или f_{max}) автором используются корреляционный анализ (совпадение определений f_{C3} для одного события на разных станциях) и сопоставление теоретических и наблюдаемых отношений спектров двух землетрясений, полученных на одной станции. Третья часть главы отведена оценке закона подобия очаговых спектров камчатских землетрясений. Анализ изменения угловых частот спектров с энергией землетрясений показал, что в отличие от частоты f_{C1} , для частот f_{C2} и f_{C3} гипотеза простого подобия не выполняется. Автором приводятся возможные объяснения нарушения закона подобия за счет размеров разрыва и состояния его бортов (согласно работам научного руководителя соискателя – А.А. Гусева [Гусев, Гусева, 2016; Gusev, Guseva, 2016]).

В *четвертой главе* описывается процедура массового определения сейсмических моментов и моментных магнитуд камчатских землетрясений, проводятся сопоставления полученных значений с известными определениями магнитуд и предлагается корреляционная зависимость между моментной магнитудой и энергетическим классом и локальной магнитудой. Отмечается линейная связь между моментной и локальной магнитудами в рассматриваемом энергетическом диапазоне. В *пятой главе* анализируются спектральные характеристики камчатских сейсмических станций, полученные с помощью метода отношения спектров с использованием эталонной станции, а также проверяется применимость метода спектральных отношений Накамуры [Nakamura, 1989] в условиях Камчатки.

Диссертационная работа обладает несомненной научной новизной, заключающейся, в частности, в отказе от использования стандартной модели круговой дислокации Бруна [Brune, 1980] для определения спектральных параметров очага землетрясения и в детальном исследовании угловых частот спектров. Полученные результаты могут быть использованы впоследствии в теоретических работах по физике очага землетрясения. К положительным моментам работы также можно отнести использование унифицированного подхода при выборе длины окна для расчета спектров, автоматизацию процесса определения очаговых параметров, что позволяет исключить возможное влияние оператора. Особое внимание соискателем уделяется верификации полученных результатов. Полученная корреляционная зависимость между моментной магнитудой и энергетическим классом может использоваться для экспресс-оценки энергии землетрясений. Представленная работа имеет хорошие перспективы для проведения дальнейших исследований в данном направлении.

В качестве замечаний к представленной работе можно упомянуть следующее:

1) в работе используются сейсмические события в зоне субдукции с глубинами до 170-200 км, но возможное влияние глубины очага землетрясения на спектральные пара-

метры в автореферате не обсуждается. Можно заключить, что автором делается предположение о идентичности процессов в очагах как поверхностных, так и глубоких землетрясений и сохранении свойств среды на всем рассматриваемом диапазоне глубин.

2) наблюдается излишнее использование специальной терминологии в тексте автореферата диссертации, что может сделать работу сложной для восприятия специалистами, работающими в других областях наук о Земле.

Несмотря на сделанные замечания, можно констатировать, что диссертационная работа Скоркиной Анны Александровны «Изучение спектральных свойств камчатских землетрясений магнитудного диапазона 3–6» написана на актуальную тему и вносит большой вклад в изучение физики очага землетрясения. Выводы работы имеют как теоретическую, так и практическую ценность. Вклад соискателя в диссертационное исследование является определяющим, автором проделана колоссальная работа по отбору, обработке и анализу данных. Результаты работы были опубликованы в научных журналах из списка ВАК и апробированы на конференциях разного уровня, включая международные. Диссертационная работа написана четким сжатым языком и хорошо иллюстрирована. Выводы и основные научные результаты, выносимые на защиту, аргументированы.

Диссертация соответствует критериям ВАК для ученой степени кандидата наук, а ее автору, Скоркиной Анне Александровне, может быть присуждена степень кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Я, Добрынина Анна Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Старший научный сотрудник
Лаборатории инженерной сейсмологии и сейсмогеологии
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института земной коры Сибирского отделения
Российской академии наук,
канд. физ.-мат. наук

Добрынина Анна Александровна

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128
тел.: +7 (395) 242-70-00
e-mail: dobrynina@crust.irk.ru

Подпись <i>Добрыниной А.А.</i>
заверяю
Начальник отдела кадров Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук
<i>А.А.А.</i>
« 09 » <i>сентября</i> 2018 г.

