ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию
Зверевой Анастасии Сергеевны
«Добротность литосферы и спектральные параметры
очагов землетрясений Северного Кавказа»

Зверева Анастасия Сергеевна – профессиональный сейсмолог, научный сотрудник лаборатории «Исследования региональной сейсмичности» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба Российской академии наук» (ФИЦ ЕГС РАН). Многолетний опыт работы по специальности в должности инженера-исследователя лаборатории сейсмического мониторинга Воронежского кристаллического массива (2012 – 2016 гг.) и младшего научного сотрудника сектора сейсмического мониторинга Уральского региона (2018 – 2023 гг.) включает успешную сдачу кандидатских экзаменов (2021 г.) и непосредственное участие в исследованиях лаборатории фундаментальных проблем экологической геофизики и вулканологии нашего института.

Актуальность научно-квалификационной работы продиктована необходимостью решения комплекса практически значимых задач, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности и одновременного повышения качества жизни в сейсмоопасных регионах юга России. Благодаря бесперебойному функционированию кавказского сегмента сети сейсмических наблюдений ФИЦ ЕГС РАН к настоящему времени накоплен достаточный объём первичных данных, позволяющих на качественно новом уровне подойти к созданию моделей объёмного распределения значений сейсмической добротности, с целью уточнения представлений о состоянии и свойствах локальных неоднородностей земной коры и верхней мантии в интересах совершенствования научных основ для оценки сейсмической опасности на Северном Кавказе.

Основной целью диссертационной работы являлось теоретическое и экспериментальное изучение особенностей затухания сейсмических волн в литосфере Северного Кавказа с последующим расчётом спектральных параметров очагов землетрясений умеренных магнитуд в регионе. В процессе выполнения диссертационной работы А.С. Зверевой решены следующие задачи:

– подготовлена наиболее полная база исходных данных региональных землетрясений, включая волновые формы и результаты рутинной обработки с выделением сейсмических фаз и определяющих параметров;

– обоснован выбор программного обеспечения и методики расчёта, а

также значений основных параметров для расчёта добротности методом огибающих кода-волн;

– проведены расчёты значений частотно-зависимой добротности для каждой исследуемой станции сети Северного Кавказа, выполнены оценки средних значений добротности и их сравнение с результатами предыдущих исследований в различных регионах планеты;

– построены карты станционных определений добротности с последующим анализом региональных вариаций полученных значений и ранее полученных результатов полевых геолого-геофизических исследований;

– исследованы свойства масштабирования очаговых спектров землетрясений Северного Кавказа с использованием определений частотно-зависимой добротности и последующей оценкой скалярного сейсмического момента и моментной магнитуды; проанализирована взаимосвязь моментных магнитуд Mw, локальных магнитуд M_L и энергетических классов K_P.

В диссертационной работе решена значимая научная задача, связанная с изучением пространственного распределения значений сейсмической добротности и особенностей затухания сейсмических волн в литосфере Северного Кавказа.

Продемонстрирована эффективность метода огибающих кода-волн для исследования процессов затухания сейсмических волн в литосфере Северного Кавказа с использованием программного комплекса SEISAN.

Так, с использованием метода огибающих кода-волн проанализированы записи 800 локальных землетрясений на 53 сейсмических станциях сети ФИЦ ЕГС РАН на Северном Кавказе и получены аналитические выражения, позволяющие рассчитывать значения сейсмической добротности литосферы с учётом различных эффектов геометрического расхождения. Полученные аналитические представления частотно-зависимой добротности для всего Северного Кавказа свидетельствуют в пользу соответствия исследуемой территории высокоактивным в тектоническом отношении регионам нашей планеты.

Отдельно следует отметить модель объёмного распределения значений затухания кода-волн в литосфере Северного Кавказа, позволившая расширить современные представления о пространственном распределении неоднородных структур в земной коре и верхней мантии Северного Кавказа в интересах совершенствования научных основ для решения практически значимых задач при оценке сейсмической опасности на Северном Кавказе. Так, области минимальных значений добротности соответствуют эпицентральным зонам сильных землетрясений, а также тектонически неоднородным областям, характеризующимся повышенными значениями трещиноватости и флюидонасыщенности. Повышенные же значения добротно-

сти в основном соответствуют локальным зонам растяжения литосферы в шельфовой части Чёрного моря, Терско-Сунженской структуре Терско-Каспийского прогиба и Закатальской зоне.

Для землетрясений Северного Кавказа малой и средней силы установлены корреляционные связи между моментной и локальной магнитудами и энергетическим классом, а исследования масштабного подобия их очаговых спектров позволили определить практически значимые для оценки сейсмической опасности на исследуемой территории вероятностные диапазоны сильных движений.

Полученные в диссертации результаты непосредственно способствуют решению ряда актуальных задач в рамках научной проблемы, имеющей важное практическое значение для разномасштабной оценки сейсмической опасности, в том числе и на участках разработки месторождений полезных ископаемых, изучения глубинного строения литосферы и исследования процессов миграции флюидов в очаговых зонах сильных землетрясений и крупных вулканических центров Северного Кавказа.

Основные результаты по теме диссертационной работы опубликованы в 22 научных статьях, 6 из которых – в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК (Доклады РАН, Известия РАН, Физика Земли и Journal of Seismology).

В ходе выполнения диссертационного исследования Анастасия Сергеевна продемонстрировала живой интерес к научной работе, вдумчивость и трудолюбие, способность самостоятельно, оперативно и эффективно решать поставленные задачи. Таким образом, Зверева Анастасия Сергеевна по завершению диссертационного исследования представляется грамотным, профессионально целостным специалистом на стыке теоретической и экспериментальной сейсмологии, геотектоники и геофизики и, безусловно, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.9. «Геофизика».

Зав. лаб. 703
чл.-корр РАН / Собисевич А.Л. /

Научный руководитель, член-корреспондент Российской академии наук, доктор физико-математических наук, заместитель директора по научной работе, заведующий VII отделением, заведующий лабораторией фундаментальных проблем экологической геофизики и вулканологии ФГБУН Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук.

Подпись Собисевича А.Л.
УДОСТОВЕРЯЮ
Ученый секретарь ИФЗ РАН
/ Лиходеев Д.В.