

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОМИССИИ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.022.03**

о соответствии диссертационной работы Денисенко Ивана Александровича «Строение зон сейсмогенных разрывов Байкальского рифта и их параметры по данным георадиолокации» специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика.

Комиссия в составе: председатель Мазукабзов А.М., члены комиссии: Ружич В.В., Рассказов С.В., констатирует, что диссертационная работа «Строение зон сейсмогенных разрывов Байкальского рифта и их параметры по данным георадиолокации» по своему содержанию соответствует паспорту специальности 25.00.03 – «Геотектоника и геодинамика» и может быть принята в диссертационный совет Д 003.022.03 ИЗК СО РАН к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертационная работа представляет законченное научное исследование, направленное на изучение закономерностей проявления сейсмогенных разрывов в различных геологических условиях Байкальского рифта с определением их главных геометрических и кинематических параметров на основе данных георадиолокации с привлечением геоморфологических и структурно-геологических данных. Диссертационная работа основана на многолетнем экспериментальном материале, собранном, по большей части, автором.

Таким образом, диссертация является научно-квалификационной работой, в рамках которой впервые по единой методике для территории Байкальского рифта были детально изучены сейсмогенные разрывы, образованные в результате позднечетвертичной активизации Приморского, Зундукского, Северобайкальского и Дельтового разломов – крупнейших сейсмогенерирующих структур региона. Практическим следствием проведенного исследования можно считать использование полученных данных для уточнения оценки сейсмической опасности территорий Иркутской области и Республики Бурятия. Используемый в работе метод георадиолокационного профилирования позволит получать новые данные о сейсмогенных разрывах при исследованиях сейсмической безопасности регионов. Описанные в работе признаки выявления разрывных нарушений по георадиолокационным данным будут полезны исследователям при изучении разломов в других регионах.

Комиссия отмечает следующие основные научные результаты диссертационной работы:

1. Для зон сейсмогенных разрывов в Байкальском рифте вблизи поверхности характерно ступенчатое или грабенообразное строение, образованное нарушениями, которые

на радарограммах проявляются одним или несколькими признаками: наклонной осью синфазности (для разрывов с углами падения от 35 до 70°); разрывом осей синфазности линиями с амплитудами сигналов, близкими к нулю; хаотичными отражениями в области разрыва, обусловленными дроблением пород; границей, разделяющей блоки с резко различной волновой картиной.

2. По данным георадиолокации на глубинах до 16 м изученные сейсмогенные разрывы Байкальского рифта имеют амплитуды вертикального смещения в ближней зоне от 1.5 до 8.3 м, в дальней зоне – 3.8–9.3 м, углы падения сместителей – от 56 до 88°. Их формирование ассоциируется с землетрясениями магнитудой 6.8–7.6, произошедшими в зонах Приморского, Зундукского, Дельтового и Северобайкальского разломов.

3. В условиях рифтогенного растяжения в образование сбросового уступа в рыхлых и слабосцементированных отложениях Байкальского рифта значительный вклад (от 13 до 78 %) вносит пластическая составляющая: чем она больше, тем больше ширина зоны разрыва и полная амплитуда вертикального смещения.

Практическая и научная значимость результатов диссертационной работы заключается в возможности использования полученных данных для уточнения оценки сейсмической опасности Байкальского региона. В работе показано, что метод георадиолокации в комплексе с геологическими и морфоструктурными данными позволяет получать детальный и достоверный материал о сейсмогенных разрывах, и, следовательно, может быть рекомендован для включения в перечень работ по детальному сейсмическому районированию, что будет положительно сказываться на экономических и экологических показателях проведения работ. Описанные в диссертации признаки выявления разрывных нарушений по георадиолокационным данным будут полезны исследователям при изучении разломов в других регионах России и мира.

Полученные по теме диссертации данные и выводы были представлены на следующих научных конференциях разного уровня: на VI Сахалинской молодежной научной школе «Природные катастрофы, изучение, мониторинг, прогноз» (г. Южно-Сахалинск, 2016 г.), Всероссийской молодежной конференции «Строение литосферы и геодинамика» г. Иркутск, (XXVII, 2017 г., XXVIII, 2019 г.), XII Российско-монгольской международной конференции (г. Иркутск, 2018 г.), международном семинаре INQUA по палеосейсмологии, активной тектонике и археологии (Греция, 2018 г.), научно-практической конференции «Георадар-2019, Георадар-2020», (г. Москва, 2019, 2020 г.), Всероссийском научном совещании «Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного

пояса (от океана к континенту)» (г. Иркутск, ИЗК СО РАН, 2020 г.), Генеральной ассамблее Европейского союза геонаук (EGU General Assembly, 2020 г.), Всероссийской конференции с международным участием «Структура, вещественный состав, свойства, современная геодинамика и сейсмичность платформенных территорий и сопредельных регионов» (г. Воронеж, 2020 г.).

Денисенко И.А. является автором или соавтором 14 публикаций, включающих научные статьи и тезисы докладов. Основные положения диссертации и результаты исследований отражены в шести статьях в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией РФ:

1. Денисенко И.А., Лунина О.В. Прогнозные модели локализации разжижения грунта при землетрясениях на Главном Саянском разломе (юг Восточной Сибири) // Геология и Геофизика. 2017. Т. 58, № 11. С.1777-1783.

2. Лунина О.В., Гладков А.С., Гладков А.А., Денисенко И.А. Среднекедровая палеосейсмодислокация в Байкальском хребте: структура и оценка смещений по данным георадиолокации // Геодинамика и тектонофизика. 2018. Т. 9, №2. С. 531-555.

3. Денисенко И.А., Лунина О.В., Гладков А.С., Казаков А.В., Серебряков Е.В., Гладков А.А. Структура Дельтового разлома и сейсмогенные смещения на участке «Шерашево–Инкино» по данным георадиолокации (Байкальский регион) // Геология и геофизика. 2020, Т. 61, №7. С. 879-888.

4. Денисенко И.А., Лунина О.В. Позднечетвертичные смещения вдоль Сарминского участка Приморского разлома по данным георадиолокации (Байкальский рифт) // Геодинамика и тектонофизика. 2020. Т 11, №3. С. 548-565.

5. Lunina O., Li D., Lyu Y., Wand M., Li M., Gao Y., Gladkov A., Denisenko I., Gladkov A., Wang K., Zhang S., Perevoznikov D. Using in situ-produced  $^{10}\text{Be}$  to constrain the age of the latest surface-rupturing earthquake along the Middle Kedrovaya fault (Baikal rift) // Quaternary Geochronology 2020. V. 55, 101036.

6. Lunina O., Denisenko I. Single-event throws along the Delta Fault (Baikal rift) reconstructed from ground penetrating radar, geological and geomorphological data // Journal of Structural Geology. 2020. V. 141, 104209.

Комиссия предлагает назначить по диссертации:

ведущую организацию – ФГБУН Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (г. Петропавловск-Камчатский);

официальных оппонентов:

д.г.-м.н. Новикова Игоря Станиславовича (ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск);

к.г.-м.н. Старовойтова Анатолия Васильевича (кафедра сейсмометрии и геоакустики геологического факультета ФГБОУ ВО Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва).

Председатель комиссии:

 Мазукабзов А.М.

Члены комиссии:

 Ружич В.В.

 Рассказов С.В.