

# О разработке сейсмогеологического подхода к среднесрочному прогнозу землетрясений в Байкальской рифтовой зоне

---

Ружич В.В., Левина Е.А., Пономарева Е.И.

Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия

e-mail: Ruzhich@crust.irk.ru

Разработка методологического подхода к выявлению очагов землетрясений, готовящихся в Байкальской рифтовой зоне, осуществляется в ИЗК СО РАН с 2001 г. во временных рамках среднесрочного прогноза землетрясений (1-11 лет). Основной акцент сделан на выяснении многофакторных условий подготовки землетрясений при полевом изучении геолого-геофизических условий, влияющих на подготовку очагов землетрясений в эксгумированных глубинных сегментах разломов, с привлечением натуральных экспериментов ледовой и геологической средах. Также ведется анализ каталога землетрясений, представляемого Байкальским филиалом Единой геофизической службы РАН г. Иркутска.

С применением разработанной ГИС «Prediction» постоянно анализируются поступающие сведения о режимах сейсмической активности, с акцентом на изучение условий подготовки шокового события. Интерпретация многолетних наблюдений за параметрами подготовительного сейсмического режима показала, что в пределах БРЗ очаги произошедших сильных землетрясений с  $K \geq 13$  ( $M \geq 5.0$ ) возникали преимущественно в приграничных районах сейсмических брешей в зонах высокоранговых активных разломов или разломных узлов [Ружич, 1997]. Позднее, при проведении физического моделирования на участках разломов был выяснен механизм формирования источников излучения сейсмических импульсов в участках активных смещений берегов разломов с неровностями [Ostapchuk et al., 2019]. Из анализа полученных сведений о современной структуре сейсмического поля БРЗ выявлены особенности сейсмических режимов в зонах разломов за несколько лет или десятилетий до моментов сильных и сильных землетрясений с  $M \geq 5.0$ . В этой сейсмологической информации содержатся сведения о приближении шокового события в виде двух стадий: нарастающей предшоковой сейсмической активизации на периферии области затишья и стадии сейсмического затишья. С учетом результатов натуральных экспериментов на реальных геологических объектах и физического моделирования было установлено, что подобный режим свидетельствует о приближении момента косейсмического вспарывания прочностных барьеров или разрушения крупных неровностей в некоторых сегментах магистральных разломов. Путем определения энергетических параметров предшоковой активизации и длительности сейсмического затишья появляется возможность на основании расчетов с применением ГИС оценивать энергии готовящихся шоковых событий ( $E$ ) - и оставшееся время их подготовки до момента реализации ( $T$ ). Данные выводы подкреплены анализом накопленных сведений по произошедшим событиям в БРЗ в рамках разрабатываемого сейсмогеологического метода среднесрочного прогноза. Оценки прогноза по параметрам “ $E$ ” и “ $T$ ” в настоящее время производятся на стадии апробации.

В дополнении к изложенному в рамках среднесрочного прогноза есть возможность оценивать параметры энергии и мест расположения очагов готовящихся сильных землетрясений путем анализа явлений сеймотектонической сегментации разломов, с выделением сейсмоактивных участков и асейсмических участков в течение последних десятков лет. Согласно известным и обоснованным представлениям, изложенным, например, в работах [Lezzi, et al, 2019; Langridge, et al., 2003; Leonard, 2010], магнитуды в сегментах разломов с учетом протяженности сейсмических брешей ( $L$ ) возможно оценивать согласно эмпирическим корреляционным соотношениям  $L / MW$

В качестве оценок промежуточных результатов реализации среднесрочного прогноза в БРЗ использовались сводки и карты среднесрочного прогноза землетрясений официально посылаемых в органы МЧС Иркутской области за период ожидания 18.09.2019 - 20.01.2021 г. с указанием

мест расположения готовящихся очагов землетрясений с энергетическим классом  $K \geq 13$  ( $M \geq 5.0$ ). Согласно анализу за временной интервал длительностью 1.5 года в ожидаемые места попало 82% эпицентров произошедших землетрясений с классом  $K \geq 13$  ( $M \geq 5.0$ ), включая очень сильные афтершоки Хубсугульского землетрясения (2021,  $M=6.8$ ). Такой итог можно признать удовлетворительным на рассмотренном этапе исследований.