

Сейсмичность и глубина землетрясений на северо-востоке Байкальской рифтовой зоны

© Ц. А. Тубанов¹, В. Д. Суворов²

¹ Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: geos@ginst.ru

² Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, Россия.
E-mail: SuvorovVD@ipgg.sbras.ru

В докладе представлена методика оценки влияния горизонтальных неоднородностей на определение гипоцентров и времени в очаге с тестированием результатов решением прямой двумерной кинематической задачи лучевым методом. Планируется апробирование этой методики в рамках работы по проекту «Сейсмичность, глубина очагов землетрясений, сейсмоплотностная структура и трехмерное напряженно-деформированное состояние земной коры на востоке Байкальской рифтовой зоны».

Ключевые слова: Байкальская рифтовая зона; земная кора; сейсмичность; гипоцентр землетрясения.

Seismicity and depth of earthquakes in the North-East of the Baikal rift zone

Ts. A. Tubanov¹, V. D. Suvorov²

¹ Geological Institute, SB RAS, Ulan-Ude, Russia. E-mail: geos@ginst.ru

² Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, SB RAS, Novosibirsk, Russia.
E-mail: SuvorovVD@ipgg.sbras.ru

The report presents a method of assessing the effect of horizontal inhomogeneities on the determination of hypocenters and time in the focus of testing the results of the direct two-dimensional kinematic problem by ray method. It is planned to test this technique in the framework of the project «Seismicity, depth of earthquake foci, seismic density structure and three-dimensional stress-strain state of the earth's crust in the East of the Baikal rift zone».

Keywords: Baikal rift zone; earth's crust; seismicity; hypocenter of earthquake.

Распределение очагов землетрясений и их связь со структурно-тектоническими блоками земной коры на востоке БРЗ остаются в значительной степени неизученными. В первую очередь отметим проблему изучения распределения очагов землетрясений в земной коре. Так, в работах [1, 2] очаги оказались размещенными практически по всей коре вне зависимости от ее сейсмоплотностной структуры. Данные о локализации очагов в сейсмоактивном слое БРЗ на глубине до 30 км (максимум до 55% в интервале 10–20 км) приведены в работе [3] с пояснениями, что повышение точности гипоцентров зависит от плотности сети станций и сведений о скоростном строении земной коры. Все это подчеркивает необходимость обоснованного определения глубины очагов (часто, при относительно небольшом количестве близких сейсмостанций), основанного на детальном анализе характера и особенностей распределения невязок времен пробега продольных и поперечных волн, получаемых в априорных моделях и верификацию результатов путем прямого лучевого моделирования кинематики распространения продольных и поперечных волн от близких землетрясений.

В центральной части Байкальского рифта такая задача локализации гипоцентров землетрясений решается для района дельты р. Селенги, где действует уплотненная сеть региональных сейсмостанций Байкальского и Бурятского филиалов ФИЦ ЕГС РАН [7]. Также качественные данные получены в результате проведенных эпицентральных сейсмонаблюдений в области Култукского землетрясения 2008 г. [6].

Численным двумерным моделированием напряженно-деформированного состояния земной коры вдоль по профилю ГСЗ вкрест оз. Байкал показана определяющая роль плотностных неоднородностей в локализации зон деформаций, совпадающих с известными региональными разломами, приповерхностными тектоническими структурами [4] и областью расположения очагов в зоне перехода от упругих деформаций к пластическим [8]. Вместе с тем, подобное моделирование вдоль северо-восточного фланга БРЗ не привело к столь же отчетливым результатам из-за невысокой точности определения глубины очагов землетрясений и слабо изученной трехмерной структуры земной коры. Конечно, положение профиля ГСЗ [5] вдоль рифтовой зоны нельзя считать оптимальным при решении такой задачи. Теперь же имеется возможность использовать данные вдоль профиля ГСЗ (1-СБ) вкрест рифтовой зоны, пересекающего Муйскую впадину и 3-ДВ через Алданский щит в качестве априорных моделей при определении глубины очагов землетрясений, также и при оценке влияния трехмерности среды на результаты двумерного численного моделирования напряженно-деформированного состояния земной коры.

В работе использовались данные, полученные в Байкальском филиале ФИЦ ЕГС РАН.

Работа выполнена при поддержке Интеграционного проекта СО РАН.

Литература

1. Depth distribution of earthquakes in the Baikal rift system and its implications for the rheology of the lithosphere / J. Devershere [et al.] // *Geophys. J. Int.* 2001. V. 146. P. 714–430.
2. Petit C., Déverchère J. Structure and evolution of the Baikal rift: a synthesis // *Geochem. Geophys. Geosyst.* 2006. V. 7. Q 11016.
3. Radziminovich N. A. Focal Depths of Earthquakes in the Baikal Region: A Review // *Izvestiya, Physics of the Solid Earth.* 2010. V. 46. № 3. P. 216–229.
4. Структура и напряженно-деформированное состояние литосферы Байкальской рифтовой зоны в модели гравитационной неустойчивости / С. В. Гольдин [и др.] // *Геология и геофизика.* 2006. Т. 47. № 10. С. 1094–1105.
5. Детальные сейсмические исследования литосферы на Р- и S-волнах / С.В. Крылов [и др.]. Новосибирск: Наука, 1993. 199 с.
6. Култукское землетрясение 2008 г. с $M_w=6.3$ на юге Байкала: пространственно-временной анализ сейсмической активизации / В. И. Мельникова [и др.] // *Физика Земли.* 2012. № 7–8. С. 42–62.
7. Суворов В. Д., Тубанов Ц. А. Распределение очагов близких землетрясений в земной коре под центральным Байкалом // *Геология и геофизика.* 2008. Т. 49. № 8. С. 805–818.
8. Тубанов Ц. А. Глубина очагов землетрясений в области Центрального Байкала по данным локальной системы наблюдений: дисс. канд. г.-м.н. Иркутск, 2009. 131 с.

Тубанов Цырен Алексеевич, кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией Геологического института СО РАН, г. Улан-Удэ.