

Динамические параметры очагов землетрясений на острове Сахалин в 1978–2024 гг.

Сычев Владимир Николаевич (<https://orcid.org/0000-0001-7508-9087>), koitash@mail.ru

Богомолв Леонид Михайлович (<https://orcid.org/0000-0002-9124-9797>), bleom@mail.ru

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия

Резюме [PDF RUS](#) [PDF ENG](#)

Полный текст [PDF RUS](#)

Резюме. Получены значения динамических параметров (ДП) для 110 землетрясений с магнитудами $M_w = 4.7–7.7$, произошедших на Сахалине в 1978–2024 гг. Для этих землетрясений ранее был определен скалярный сейсмический момент. Для оценок других ДП: радиусов очагов, сброшенных касательных напряжений и приведенной сейсмической энергии – использовался феноменологический подход, основанный на наличии регрессии, связывающей радиус очага и значения скалярного сейсмического момента для землетрясений на территории Сахалино-Курильского региона. Результаты работы сведены в таблицу данных. Построены карты распределения усредненных значений этих ДП по площади изучаемого региона. Таким образом, значительно увеличен объем данных по сброшенным напряжениям и приведенной сейсмической энергии для сахалинских землетрясений.

Ключевые слова:

сейсмичность, землетрясение, каталог, скалярный сейсмический момент, радиус очага, сброс напряжений, остров Сахалин, северо-западная часть Тихого океана

Для цитирования: Сычев В.Н., Богомолв Л.М. Динамические параметры очагов землетрясений на острове Сахалин в 1978–2024 гг. *Геосистемы переходных зон*, 2025, т. 9, № 3, с. 238–255. <https://doi.org/10.30730/gtrz.2025.9.3.238-255>; <https://www.elibrary.ru/dcgjno>

For citation: Sychev V.N., Bogomolov L.M. Dynamic parameters of earthquake sources that occurred on Sakhalin Island in 1978–2024. *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2025, vol. 9, No. 3, pp. 238–255. (In Russ.). <https://doi.org/10.30730/gtrz.2025.9.3.238-255>; <https://www.elibrary.ru/dcgjno>

Список литературы

1. Завьялов А.Д. **2006.** *Среднесрочный прогноз землетрясений. Основы, методика, реализация.* М.: Наука, 242 с.
2. Tikhonov I.N., Rodkin M.V. **2012.** The current state of art in earthquake prediction, typical precursors, and experience in earthquake forecasting at Sakhalin Island and surrounding areas. In: *Earthquake Research and Analysis – Statistical Studies, Observations and Planning*, Ch. 5, p. 43–78. <https://doi.org/10.5772/28689>
3. Тараканов Р.З., Тихонов И.Н. **2011.** Сахалинская сейсмология: развитие и некоторые результаты. *Вестник ДВО РАН*, 6: 34–42.
4. Тихонов И.Н., Михайлов В.И., Малышев А.И. **2017.** Моделирование последовательностей землетрясений юга Сахалина, предвещающих сильные толчки, с целью краткосрочного прогноза времени их возникновения. *Тихоокеанская геология*, 36(1): 5–14. EDN: XWRJZN
5. Дружин Г.И., Марапулец Ю.В., Чернева Н.В., Исаев А.Ю., Солдчук А.А. **2017.** Акустические и электромагнитные излучения перед землетрясением на Камчатке. *Доклады АН*, 472(5): 584–589. EDN: BIRGXD
6. Закупин А.С., Богинская Н.В. **2022.** Среднесрочные прогнозы землетрясений методом LURR на примере сильнейших землетрясений XXI столетия. *Литосфера*, 22(6): 872–881. <https://doi.org/10.24930/1681-9004-2022-22-6-872-881>
7. Gavrilov V.A., Panteleev I.A., Descherevskii, Lander A.V., Morozova Yu.V., Buss Yu.Yu., Vlasov Yu.A. **2020.** Stress-strain state monitoring of the geological medium based on the multi-instrumental measurements in boreholes: Experience of research at the Petropavlovsk-Kamchatskii geodynamic testing site (Kamchatka, Russia). *Pure Applied Geophysics*, 177(1): 397–419. <https://doi.org/10.1007/s00024-019-02311-3>
8. Бурымская Р.Н. **2001.** Спектральный состав излучения и очаговые параметры землетрясений северо-западной части Тихого океана за 1969–1996 годы. В кн.: *Динамика очаговых зон и прогнозирование сильных землетрясений северо-запада Тихого океана.* Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, т. 1, с. 48–67.
9. Brune J.N. **1970.** Tectonic stress and the spectra of seismic shear waves from earthquakes. *J. of Geophysical Research*, 75(26): 4997–5009. <https://doi.org/10.1029/jb075i026p04997>
10. Brune J.N. **1971.** Corrections. *J. of Geophysical Research*, 76: 5002.
11. Сычева Н.А., Богомолв Л.М. **2020.** О сброшенных напряжениях в очагах землетрясений Северной Евразии и приведенной сейсмической энергии. *Геосистемы переходных зон*, 4(4): 393–416. <https://doi.org/10.30730/gtrz.2020.4.4.393-416.417-446>

12. Коновалов А.В., Нагорных Т.В., Сафонов Д.А. **2014.** *Современные исследования механизмов очагов землетрясений о. Сахалин.* Владивосток: Дальнаука, 251 с.
13. Татаурова А.А. **2015.** Поля напряжений и деформаций по данным механизмов коровых землетрясений о. Сахалин. *Вестник КРАУНЦ. Серия: Науки о Земле*, 3(27): 93–101.
14. Scholz C.H. **2002.** *The mechanics of earthquakes and faulting.* Cambridge: Cambridge University Press, 496 p.
15. Madariaga R. **2011.** Earthquake scaling laws. In: R.A. Meyers (ed.) *Extreme environmental events: Complexity in forecasting and early warning.* Springer, 364–383. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7695-6_22
16. Кочарян Г.Г. **2016.** *Геомеханика разломов.* Российская академия наук, Институт динамики геосфер, Российский научный фонд. М.: ГЕОС, 424 с.
17. Ризниченко Ю.В. **1985.** *Проблемы сейсмологии: Избранные труды.* М.: Наука, 408 с.
18. Kanamori H. **1977.** The energy release in great earthquakes. *J. of Geophysical Research*, 82(20): 2981–2987.
19. Ключевский А.В., Демьянович В.М. **2002.** Динамические параметры очагов землетрясений Байкальской сейсмической зоны. *Физика Земли*, 2: 55–66
20. Madariaga R. **1979.** On the relation between seismic moment and stress drop in the presence of stress and strength heterogeneity. *J. of Geophysical Research*, 84: 2243–2250. <https://doi.org/10.1029/jb084ib05p02243>
21. Kanamori H., Brodsky E.E. **2004.** The physics of earthquakes. *Reports on Progress in Physics*. 67: 1429–1496.
22. Kaneko Y, Shearer P.M. **2014.** Seismic source spectra and estimated stress drop derived from cohesive-zone models of circular subshear rupture. *Geophysical Journal International*, 197: 1002–1015. <https://doi.org/10.1093/gji/ggu030>.
23. Zelenin E.A, Bachmanov D.M., Garipova S.T., Trifonov V.G., Kozhurin A.I. **2022.** The Active Faults of Eurasia Database (AFEAD): the ontology and design behind the continental-scale dataset. *Earth System Science Data*, 14: 4489-4503.
24. Юнга С. Л. **1990.** *Методы и результаты изучения сейсмотектонических деформаций.* М.: Наука, 190 с.
25. Сычева Н.А., Богомолов Л.М., Кузиков С.И. **2020.** *Вычислительные технологии в сейсмологических исследованиях (на примере KNET, Северный Тянь-Шань).* Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 358 с.
26. Сим Л.А., Богомолов Л.М., Брянцева Г.В., Саввичев П.А. **2017.** Неотектоника и тектонические напряжения острова Сахалин. *Geodynamics & Tectonophysics*, 8(1): 181–202. <https://doi.org/10.5800/GT-2017-8-1-0237>
27. Сим Л.А., Каменев П.А., Богомолов Л.М. **2020.** Новые данные о новейшем напряженном состоянии земной коры острова Сахалин (по структурно-геоморфологическим индикаторам тектонических напряжений). *Геосистемы переходных зон*, 4(4): 372–384. <https://doi.org/10.30730/gtrz.2020.4.4.372-383>
28. Тихомиров В.М. **1970.** *Плотность горных пород и геологическое картирование в условиях Сахалина.* М.: Наука, 111 с.
29. Патрикеев В.Н., Ломтев В.Л. **2016.** Разломы северного Сахалина: особенности строения и сейсмическая опасность. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*, 3: 44-58.
30. Соловьев В.Н., Тихонов И.Н., Кожурин А.И. **2014.** Уточнение фоновой сейсмичности на участке изысканий «Сахалинская ГРЭС-2» (о. Сахалин). *Вопросы инженерной сейсмологии*, 41(2): 60-76.
31. Добрынина А.А. **2009.** Очаговые параметры землетрясений Байкальской рифтовой зоны. *Физика Земли*, 12: 60–75.
32. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. **2001.** *Прикладная статистика. Основы эконометрики:* в 2 т. М.: Юнити-Дана. 1088 с.
33. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. **2004.** *Эконометрика. Начальный курс.* М.: Дело. 576 с.