

Новые переходные соотношения для энергетических характеристик землетрясений Сахалинского региона

Сафонов Дмитрий Александрович (<https://orcid.org/0000-0002-2201-2016>), d.safonov@imgg.ru

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

[Резюме](#) [PDF RUS](#) [PDF ENG](#) [Полный текст](#) [PDF RUS](#)

Резюме. В связи с методическими изменениями в работе Сахалинского филиала ФИЦ «Единая геофизическая служба Российской академии наук» (СФ ФИЦ ЕГС РАН) возникла необходимость в уточнении переходных соотношений между энергетическими характеристиками землетрясений Сахалинского региона, используемых для магнитудной унификации каталога. Для получения переходных соотношений использована выборка за период с 2017 по октябрь 2024 г. из базы данных регионального информационно-обрабатывающего центра «Южно-Сахалинск», входящего в структуру СФ ФИЦ ЕГС РАН. Методом обобщенной ортогональной регрессии рассчитаны соотношения, связывающие магнитуду коровых ($h < 40$ км) землетрясений M_L и энергетические классы K_P и K_C , а также M_L и M_{PVA} отдельно для коровых и для глубокофокусных ($h = 250–600$ км) землетрясений региона. Также получено соотношение между M_L и магнитудой Японского метеорологического агентства M_j . Показано, что для неглубоких землетрясений Сахалина $M_j \approx M_L$, для глубокофокусных отмечена недооценка величины M_L относительно M_j . В дальнейшем по мере накопления данных предполагается уточнение полученных зависимостей.

Ключевые слова:

землетрясение, магнитудные шкалы, регрессионные соотношения, Сахалинский регион

Для цитирования: Сафонов Д.А. Новые переходные соотношения для энергетических характеристик землетрясений Сахалинского региона. *Геосистемы переходных зон*, 2025, т. 9, № 1, с. 22–36. <https://doi.org/10.30730/qtrz.2025.9.1.022-036>; <https://www.elibrary.ru/wqiuqw>

For citation: Safonov D.A. New transition relationships for the energy characteristics of earthquakes in the Sakhalin region. *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2025, vol. 9, No. 1, pp. 22–36. (In Russ., abstr. in Engl.). <https://doi.org/10.30730/qtrz.2025.9.1.022-036>; <https://www.elibrary.ru/wqiuqw>

Список литературы

1. Droznin D.V., Droznina S.Ya. **2011**. Interactive DIMAS program for processing seismic signals. *Seismic Instruments*, 47(3): 215–224. <https://doi.org/10.3103/S0747923911030054>
2. Чебров В.Н., Гусев А.А., Гусяков В.К., Мишаткин В.Н., Поплавский А.А. **2009**. Концепция развития системы сейсмологических наблюдений для целей предупреждения о цунами на Дальнем Востоке России. *Сейсмические приборы*, 45(4): 41–57.
3. Поплавская Л.Н., Бобков А.О., Кузнецова В.Н., Нагорных Т.А., Рудик М.И. **1989**. Принципы формирования и состава алгоритмического обеспечения регионального центра обработки сейсмологических наблюдений (на примере Дальнего Востока). В кн.: *Сейсмологические наблюдения на Дальнем Востоке СССР (Методические работы ЕССН)*. М.: Наука, с. 32–50.
4. Safonov D.A., Semenova E.P. **2022**. Regional magnitude M_{wa} in the Russian Far East. *Seismic Instruments*, 58(Suppl 1): S42–S57. <https://doi.org/10.3103/S074792392207009X>
5. Соловьев С.Л., Соловьева О.Н. **1967**. Соотношение между энергетическим классом и магнитудой курильских землетрясений. *Физика Земли*, 2: 13–22.
6. Раутиан Т.Г. **1964**. Об определении энергии землетрясений на расстоянии до 3000 км. *Экспериментальная сейсмика*. М.: Наука, 88–93. (Труды ИФЗ АН СССР; № 32(199)).
7. *Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях Единой системы сейсмических наблюдений СССР*. **1982**. Отв. сост. Кондорская Н.В., Аранович З.И., Шебалин Н.В. М.: Наука, 273 с.
8. Richter C.F. **1935**. An instrumental earthquake magnitude scale. *Bull. of the Seismological Society of America*, 25: 1–32.
9. Маловичко А.А., Петрова Н.В., Габсатарова И.П., Левина В.И., Михайлова Р.С., Курова А.Д. **2023**. Сейсмичность Северной Евразии в 2018–2019 гг. *Землетрясения Северной Евразии*, 26 (2018–2019 гг.): 10–38. <https://doi.org/10.35540/1818-6254.2023.26.01>; EDN: ZSVQJD

10. Castellaro S., Mulargia F., Kagan Y.Y. **2006**. Regression problems for magnitudes. *Geophysical Journal International*, 165(3): 913–930. <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2006.02955.x>
11. Hall J. **2023**. Linear deming regression. *MATLAB Central File Exchange*. URL: <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/33484-linear-deming-regression> (accessed October 11, 2023).
12. Сафонов Д.А. **2024**. Переходные соотношения для энергетических характеристик землетрясений Курило-Охотского региона. *Вопросы инженерной сейсмологии*, 51(2): 102–117. doi: [10.21455/VIS2024.2-6](https://doi.org/10.21455/VIS2024.2-6); EDN: [ZHBDUT](https://www.edn.ru/ZHBDUT)
13. Fuller W.A. **1987**. *Measurement error models*. New York: John Wiley, 458 p.
14. Wason H.R., Das R., Sharma M.L. **2018**. Regression relations for magnitude conversion for the Indian Region. In: *Advances in Indian Earthquake Engineering and Seismology*. Springer, Cham, p. 55–66. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76855-7_4
15. JMA. **2024**. Japan Meteorological Agency. *The Seismological Bulletin of Japan*. URL: https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/bulletin/index_e.html (accessed December 13, 2024).
16. NIED. **2024**. National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan. URL: <http://www.fnet.bosai.go.jp> (accessed December 13, 2024).
17. Lolli B., Gasperini P., Vannucci G. **2014**. Empirical conversion between teleseismic magnitudes (m_b and M_s) and moment magnitude (M_w) at the Global, Euro-Mediterranean and Italian scale. *Geophysical Journal International*, 199(2): 805–828. <https://doi.org/10.1093/gji/ggu264>
18. Волкова Л.Ф., Поплавская Л.Н. **1989**. Региональная шкала $MPV(A)$ для оценки магнитуд дальневосточных землетрясений с нормальной глубиной очага. В кн.: *Сейсмология и сейсмостойкое строительство на Дальнем Востоке*. Владивосток, с. 39–40.
19. Оскорбин Л.С., Волкова Л.Ф. **1978**. Параметры основного толчка и сейсмический режим афтершоков Монеронского землетрясения 5(6) сентября 1971 г. В кн.: *Обработка сейсмологических наблюдений и поиск предвестников землетрясений на Дальнем Востоке*, Южно-Сахалинск, с. 68–87.
20. Сафонов Д.А. **2025**. Соотношение между магнитудами M_{LN} и M_W для Курило-Охотского региона и его использование для транзитных пересчетов в другие магнитуды. *Вулканоология и сейсмология*, 2: 20–37.
21. Фокина Т.А., Сафонов Д.А., Костылев Д.В. **2023**. Сейсмичность Приамурья и Приморья, Сахалина и Курило-Охотского региона в 2018–2019 гг. *Землетрясения Северной Евразии*, 26 (2018–2019 гг.): 154–170. <https://doi.org/10.35540/1818-6254.2023.26.01>
22. Richter C.F. **1958**. *Elementary seismology*. New York: Freeman and Co., 768 p.