

О возможной связи между магнитными бурями и землетрясениями в определенных тектонических условиях (на примере о. Сахалин)

Закупин Александр Сергеевич, <https://orcid.org/0000-0003-0593-6417>, a.zakupin@imgg.ru

Казаков Артем Иванович, <https://orcid.org/0000-0002-1378-185X>, legn@inbox.ru

Стовбун Николай Сергеевич, <https://orcid.org/0009-0004-1927-798X>, nikolay19972016@gmail.com

Гуляков Сергей Александрович, <https://orcid.org/0009-0001-7924-6972>, gulyakov_97@mail.ru

Андреева Марина Юрьевна, <https://orcid.org/0000-0002-7851-3311>, andreeva-mu@mail.ru

Жердева Ольга Андреевна, <https://orcid.org/0000-0003-4814-0865>, o.zherdeva@imgg.ru

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

Резюме [PDF ENG](#)

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

Резюме. В работе рассмотрены актуальные вопросы геофизики, связанные с возможным влиянием возмущений в магнитосфере на сейсмичность. Исследование проведено на детальном каталоге сейсмических событий южного Сахалина для периода с 2003 по 2023 г. В работе поставлена задача проверить предположение о том, что такое влияние может проявиться в отдельных сейсмогенных зонах в период их близости к разрядке. Проверка осуществлена в произвольно взятых сегментах Западно-Сахалинского (ЗСР) и Центрально-Сахалинского (ЦСР) разломов. В них выявлены совпадения моментов некоторых сейсмических событий (с $M > 2.7$) и магнитных бурь с высоким индексом (G1 и выше). Для выделения периодов, когда сегменты разломов находятся в субкритическом напряженно-деформированном состоянии, используется метод LURR (load-unload response ratio). Показано, что основная часть совпадений выпала на периоды повышенной аномальной активности параметра LURR.

Ключевые слова:

землетрясение, магнитная буря, LURR, корреляция, сегмент разлома

Для цитирования: Закупин А.С., Казаков А.И., Стовбун Н.С., Гуляков С.А., Андреева М.Ю., Жердева О.А. О возможной связи между магнитными бурями и землетрясениями в определенных тектонических условиях (на примере о. Сахалин) [Electronic resource]. *Геосистемы переходных зон*, 2024, т. 8, № 3. <http://journal.imgg.ru/web/full/f2024-3-1.pdf>

For citation: Zakupin A.S., Kazakov A.I., Stovbun N.S., Gulyakov S.A., Andreeva M.Yu., Zherdeva O.A. On the possible relationship between magnetic storms and earthquakes in certain tectonic conditions (using the example of Sakhalin Island). *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2024, vol. 8, No. 3, pp. 161–173. <https://doi.org/10.30730/gtr.2024.8.3.161-173>; <https://www.elibrary.ru/nbfges>

Список литературы

1. Qin P., Yamasaki T., Nishii R. **2014**. Statistical detection of the influence of solar activities to weak earthquakes. *Pacific Journal of Mathematics for Industry*, 6(6). <https://doi.org/10.1186/s40736-014-0006-9>
2. Гульельми А.В., Лавров И.П., Собисевич А.Л. **2015**. Внезапные начала магнитных бурь и землетрясения. *Солнечно-земная физика*, 1(1): 98–103. <https://doi.org/10.12737/5694>; EDN: VHATNJ
3. Козырева О.В., Пилипенко В.А. **2020**. О взаимосвязи геомагнитной возмущенности и сейсмической активности для региона Аляски. *Геофизические исследования*, 21(1): 33–49. DOI: [10.21455/gr2020.1-3](https://doi.org/10.21455/gr2020.1-3)
4. 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>
5. Chen H., Wang R., Miao M., et al. **2020**. Statistical study of the correlation between geomagnetic storms and $M \geq 7.0$ global earthquakes during 1957–2020. *Entropy*, 22(11), 1270. <https://doi.org/10.3390/e22111270>
6. Marchitelli V., Harabaglia P., Troise C., et al. **2020**. On the correlation between solar activity and large earthquakes worldwide. *Scientific Reports*, 10: 11495. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67860-3>
7. Соболев Г.А. **2021**. Влияние больших магнитных бурь на возникновение больших землетрясений. *Физика Земли*, 1: 24–40. <https://doi.org/10.31857/S0002333721010087>; EDN: XHEZYW
8. Takla E.M.H., Samwel S.W. **2023**. Possible connection between solar activity and local seismicity. *Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences*, 34(9). <https://doi.org/10.1007/s44195-023-00042-6>

9. Новиков В.А., Сорокин В.М., Ященко А.К. **2019**. Может ли солнечная вспышка инициировать землетрясение? *Вестник Объединенного института высоких температур*, 3(2): 15–21. DOI: 10.33849/2019203; EDN: IYENAP
10. Новиков В.А., Сорокин В.М., Ященко А.К., Мушкарев Г.Ю. **2023**. Физическая модель и численные оценки теллурических токов, генерируемых рентгеновским излучением солнечной вспышки. *Динамические процессы в геосферах*, 15(1): 23–44. DOI: 10.26006/29490995_2023_15_1_23; EDN: MEMWRN
11. Tarasov N.T., Tarasova N.V. **2004**. Spatial-temporal structure of seismicity of the North Tien Shan and its change under effect of high energy electromagnetic pulses. *Annals of Geophysics*, 47(1): 199–212. <https://doi.org/10.4401/ag-32722013>
12. Зейгарник В.А., Богомолов Л.М., Новиков В.А. **2022**. Электромагнитное инициирование землетрясений: полевые наблюдения, лабораторные эксперименты и физические механизмы (обзор). *Физика Земли*, 1: 35–66. DOI: 10.31857/S0002333722010100; EDN: VUPKUV
13. Novikov V., Ruzhin Yu., Sorokin V.M., Yaschenko A. **2020**. Space weather and earthquakes: possible triggering of seismic activity by strong solar flares. *Annals of Geophysics*, 64, 554. <https://doi.org/10.4401/ag-7975>
14. Закупин А.С. **2006**. *Исследование электростимулированных вариаций акустической эмиссии при деформировании образцов геоматериалов*: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Москва, ИС РАН в г. Бишкек. EDN: NOKZRZ
15. Sorokin V., Novikov V. **2024**. Possible interrelations of space weather and seismic activity: An implication for earthquake forecast. *Geosciences*, 14(5), 116. <https://doi.org/10.3390/geosciences14050116>
16. Закупин А.С., Стовбун Н.С., Гуляков С.А. и др. **2024**. Проявление геомагнитной активности (солнечные вспышки и бури) в изменении электротеллурических потенциалов по данным измерений на Южно-Сахалинском геофизическом полигоне. *Геосистемы переходных зон*, 8(2): 91–103. <https://doi.org/10.30730/gtr.2024.8.2.091-103>
17. Закупин А.С., Дудченко И.П., Богомолов Л.М. и др. **2024**. Кратковременные вариации электротеллурического поля вблизи очага землетрясения на о. Сахалин. *Вестник КРАУНЦ. Физико-математические науки*, 46(1): 134–164. <https://doi.org/10.26117/2079-6641-2024-46-1-134-164>; EDN: FIGWJO
18. Yin X.C., Chen X.Zh., Song Zh.P., Yin C. **1995**. A new approach to earthquake prediction: The Load/Unload Response Ratio (LURR) theory. *Pure and Applied Geophysics*, 145(3–4): 701–715. <https://doi.org/10.1007/bf00879596>
19. Закупин А.С., Богинская Н.В. **2021**. Среднесрочные прогнозы землетрясений методом LURR на Сахалине: обобщение ретроспективных исследований за 1997–2019 гг. и новые подходы. *Геосистемы переходных зон*, 5(1): 27–45. EDN: PBJTCV; <https://doi.org/10.30730/gtr.2021.5.1.027-045>
20. Каменев П.А., Дегтярев В.А., Жердева О.А., Костров Ю.В. **2024**. Кинематика разрывных нарушений Сахалина по геологическим и сейсмологическим данным. *Геосистемы переходных зон*, 8(1): 37–46. <https://doi.org/10.30730/gtr.2024.8.1.037-046>
21. Ребецкий Ю.Л. **2021**. К теории детерминированного прогноза землетрясений методом LURR. *Геосистемы переходных зон*, 5(3): 192–222. <https://doi.org/10.30730/gtr.2021.5.3.192-208.208-222>
22. Смирнов В.Б. **1997**. Опыт оценки представительности данных каталогов землетрясений. *Вулканология и сейсмология*, 4: 93–105.
23. Молчан Г.М., Дмитриева О.Е. **1993**. Целевой подход к проблеме идентификации афтершоков. В кн.: *Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии*. М.: ОИФЗ РАН, вып. 1: 62–69.