



Геофизические исследования в южной части Центрально-Сахалинского разлома с использованием нового комплекса оборудования

П. А. Каменев*¹

Н. В. Богинская¹

Д. В. Костылев^{1,2}

А. С. Закупин¹

¹Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия

²Сахалинский филиал ФИЦ «Единая геофизическая служба РАН», Южно-Сахалинск, Россия

*E-mail: p.kamenev@imgg.ru

Реферат

В окрестности активного разлома южного Сахалина развернут комплекс для геофизических исследований, представленный сейсмическими станциями (широкополосной и короткопериодными), гидрофоном и сетью регистрации концентрации подпочвенного радона. Создана база данных сейсмологических наблюдений, включающая записи широкополосного и короткопериодных сейсмометров, гидрофона и вариаций объемной активности подпочвенного радона (ОА Rn). Проведена оценка уровня шумов и регистрационных возможностей сейсмического оборудования. Выделена аномалия вариаций ОА Rn после сейсмического события в наблюдаемом регионе. Показана необходимость сейсмологических наблюдений за разработкой Анивских газовых месторождений, находящихся в зоне регистрации развернутого оборудования. В ходе работ осуществляется апробация инновационного оборудования, основанного на молекулярно-электронной технологии.

Ключевые слова

сейсмичность, мониторинг, активный разлом, инновационное геофизическое оборудование, геофизические наблюдения, сейсмическое событие

Для цитирования: Каменев П.А., Костылев Д.В., Богинская Н.В., Закупин А.С. Геофизические исследования в южной части Центрально-Сахалинского разлома с использованием нового комплекса оборудования. *Геосистемы переходных зон*. 2019. Т. 3, № 4. С. 390–402. <https://doi.org/10.30730/2541-8912.2019.3.4.390-402>

For citation: Kamenev P.A., Kostylev D.V., Boginskaya N.V., Zakupin A.S. Geophysical surveys in the southern part of the Central Sakhalin Fault based on new integrated network. *Geosystems of Transition Zones*, 2019, vol. 3, no. 4, pp. 390–402. (In Russian) <https://doi.org/10.30730/2541-8912.2019.3.4.390-402>

Список литературы

1. Авдюхина С.Ю., Агафонов В.М., Егоров Е.В. и др. Устройство и принцип действия молекулярно-электронного гидрофона // *Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики: Труды XIV Всерос. конф. Санкт-Петербург, 23–25 мая 2018 г.* СПб., 2018. С. 621–624.
2. Агафонов В.М., Егоров И.В., Шабалина А.С. Принципы работы и технические характеристики малогабаритного молекулярно-электронного сейсмодатчика с отрицательной обратной связью // *Сейсмические приборы*. 2013. Т. 49, № 1. С. 5–18. [Agafonov V.M., Egorov I.V., Shabalina A.S. Operating principles and technical characteristics of portable molecular-electronic seismic sensor with negative feedback. *Seismic Instruments*, 2014, 50(1): 1-8. <https://doi.org/10.3103/s0747923914010022>]

3. Алиев А.А. Грязевой вулканизм Южно-Каспийского нефтегазоносного бассейна // *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. 2006. № 3. С. 35–51.
4. Борисов А.С., Борисов С.А. Оценка параметров гидроакустических сигналов высокочастотной геоакустической эмиссии в районе Центрально-Сахалинского разлома = [Borisov A.S., Borisov S.A. Estimation of parameters of hydroacoustic signals of high frequency geoaoustic emission within Central Sakhalin Fault area] // *Геосистемы переходных зон = Geosystems of Transition Zones*. 2017. № 3. С. 64–70. doi.org/10.30730/2541-8912.2017.1.3.064-070
5. Булгаков Р.Ф., Иващенко А.И., Ким Ч.У., Сергеев К.Ф., Стрельцов М.И., Кожурин А.И., Бесстрашнов В.М., Стром А.Л., Сузуки Я., Цудуми Х., Ватанабе М., Уеки Т., Шимамото Т., Окумура К., Гото Х., Кария Я. Активные разломы северо-восточного Сахалина // *Геотектоника*. 2002. № 3. С. 66–86.
6. Воейкова О.А., Несмеянов С.А., Серебрякова Л.И. *Неотектоника и активные разломы Сахалина*. М.: Наука, 2007. 187 с.
7. Дрознин Д.В., Дрознина С.Я. Интерактивная программа обработки сейсмических сигналов DIMAS // *Сейсмические приборы*. 2010. Т. 46, № 3. С. 22–34. [Droznin D.V., Droznina S.Y. Interactive DIMAS program for processing seismic signals. *Seismic Instruments*, 2011, 47(3): 215-224. <https://doi.org/10.3103/s0747923911030054>]
8. Ершов В.В. Флюидодинамические процессы в зоне Центрально-Сахалинского разлома (по результатам наблюдений на Южно-Сахалинском грязевом вулкане) // *Geodynamics & Tectonophysics*. 2012. Т. 3, № 4. С. 345–360. <https://doi.org/10.5800/GT-2012-3-4-0078>
9. Закупин А.С., Богинская Н.В. Современная сейсмичность в районе Центрально-Сахалинского разлома (юг о. Сахалин): ложная тревога или отодвинутый прогноз? = Zakupin A.S., Boginskaya N.V. Modern seismicity in the area of the Central Sakhalin fault (south of Sakhalin Island): false alarm or postponed prediction? // *Геосистемы переходных зон = Geosystems of Transition Zones*. 2019. Т. 3, № 1. С. 27–34. doi:10.30730/2541-8912.2019.3.1.027-034
10. Злобин Т.К., Бобков А.О. *Современная сейсмичность и разломная тектоника юга Сахалина*. Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2003. 124 с.
11. Каменев П.А., Заболотин А.Е., Дегтярев В.А., Жердева О.А. Разработка геомеханической модели активного разлома южного Сахалина = Kamenev P.A., Zabolotin A.E., Degtyarev V.A., Zherdeva O.A. Geomechanical model of South Sakhalin active fault // *Геосистемы переходных зон = Geosystems of Transition Zones*. 2019. Т. 3, № 3. С. 287–295. doi.org/10.30730/2541-8912.2019.3.3.287-295
12. Козлова И.А., Юрков А.К. Методические вопросы измерения содержания радона-222 в почвенном воздухе при мониторинговых наблюдениях // *Уральский геофизический вестник*. 2005. № 7. С. 31–34.
13. Костылев Д.В., Богомоллов Л.М., Каменев П.А., Закупин А.С., Богинская Н.В. Комплексный сейсмический мониторинг в районе Анивского газового месторождения // *Нефтегазовый комплекс: проблемы и решения: материалы Первой национальной науч.-практ. конф.* Южно-Сахалинск: СахГУ, 2018. С. 11–12.
14. Кучай В.К. Современная орогенная структура южной части о. Сахалин // *Тихоокеанская геология*. 1987. № 1. С. 50–57.
15. Макаров Е.О., Фирстов П.П., Костылев Д.В. и др. Первые результаты мониторинга подпочвенного радона сетью пунктов, работающей в тестовом режиме, на юге острова Сахалин // *Вестник КРАУНЦ. Физико-математические науки*. 2018. № 5 (25). С. 99–114. doi: 10.18454/2079-6641-2018-25-5-99-114
16. Мельников О.А. Дислокации и сейсмичность южной части зоны Тымь-Поронайского взбросо-надвига // *Тектоника, геодинамика, магматизм, металлогения и сейсмичность Тихоокеанского сегмента Земли*. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2002. С. 50–87.
17. Мишаткин В.Н., Захарченко Н.З., Чебров В.Н. Технические средства сейсмической подсистемы службы предупреждения о цунами // *Сейсмические приборы*. 2011. Т. 47, № 1. С. 26–51. [Mishatkin V.N., Zakharchenko N.Z., Chebrov V.N. Hardware for the seismic subsystem of the tsunami warning service. *Seismic Instruments*, 48(1): 16-33. <https://doi.org/10.3103/s0747923912010100>]
18. Никитенко О.А., Ершов В.В., Перстнева Ю.А., Бондаренко Д.Д., Балогланов Э.Э., Аббасов О.Р. Вещественный состав продуктов деятельности грязевых вулканов Сахалина и Азербайджана: сравнительный анализ = Nikitenko O.A., Ershov V.V., Perstneva Ju.A., Bondarenko D.D., Baloglanov E.E., Abbasov O.R. Substance composition produced by mud volcanoes of Sakhalin Island and Azerbaijan: the first comparison // *Геосистемы переходных зон = Geosystems of Transition Zones*. 2018. Т. 2, № 4. С. 346–358. doi:10.30730/2541-8912.2018.2.4.346-358
19. Прытков А.С., Василенко Н.Ф. Деформации земной поверхности острова Сахалин по данным GPS-наблюдений // *Геодинамика и тектонофизика*. 2018. Т. 9, № 2. С. 503–514. doi:10.5800/GT-2018-9-2-0358
20. Рождественский В.С., Сапрыгин С.М. Активные разломы и сейсмичность на Южном Сахалине // *Тихоокеанская геология*. 1999. № 6. С. 59–70.

21. Рудаков В. П. *Эманационный мониторинг геосред и процессов*. М.: Научный мир, 2009. 175 с.
22. Сапрыгин С.М. *Тектоника плит и сейсмичность в Дальневосточном регионе*. Южно-Сахалинск: Сахалин. кн. изд-во, 2005. 83 с.
23. Тютрин И.И., Дуничев В.М. *Тектоника и нефтегазоносность северо-западной части Тихоокеанского пояса*. М.: Недра, 1985. 174 с.
24. Тютрин И.И., Дуничев В.М., Табожков А.Я. Основные геологические результаты поисков нефти и газа на Южном Сахалине // *Советская геология*. 1981. № 3. С. 37–41.
25. Уткин В.И., Юрков А.К. Радон как индикатор геодинамических процессов // *Геология и геофизика*. 2010. Т. 51, № 2. С. 277–286.
26. Borisov A.S., Borisov S.A., Levin B.W., Sasorova E.V. Hydroacoustic observations of weak earthquakes in shallow waters of the Southern Kuril Islands // *Geodynamics & Tectonophysics*. 2012. Vol. 3(2). P. 103–113. doi:10.5800/GT-2012-3-2-0065.
27. Chaudhuri H., Ghose D., Bhandari R.K., Sen P., Sinha B. A geochemical approach to earthquake reconnaissance at the Baratang mud volcano, Andaman and Nicobar Islands // *J. of Asian Earth Sciences*. 2012. Vol. 46. P. 52–60. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jseaes.2011.10.007>.
28. Kostylev D.V., Bogomolov L.M., Boginskaya N.V. About seismic observations on Sakhalin with the use of molecular-electronic seismic sensors of new type // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 324, 012009. doi:10.1088/1755-1315/324/1/012009
29. Levin B.W., Sasorova E.V., Zakupin A.S., Kamenev P.A. Local occurrence of the relationship between variations in the Earth's rotation rate and the dynamics of seismicity: Case study of Sakhalin // *Doklady Earth Science*. 2018. Vol. 483, N 2. P. 1575–1578. <https://doi.org/10.1134/s1028334x18120188>
30. Makarov E., Firstov P., Kostylev D. et al. Test mode of operation network of monitoring subsoil radon in the south of Sakhalin // *E3S Web Conf. (IX Intern. Conf. "Solar-Terrestrial Relations and Physics of Earthquake Precursors")*. 2018. Vol. 62, 03007. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186203007>
31. Peterson J. Observations and modeling of seismic background noise. *U.S. Geol. Survey Open-File Report*. 1993. N 93-322. 94 p. <https://doi.org/10.3133/ofr93322>
32. Polets A.Yu. The stress state of the Sakhalin Island and adjacent territories // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 324, 012010. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/324/1/012010>
33. Shakirov R., Obzhirov A., Suess E., Salyuk A., Biebow N. Mud volcanoes and gas vents in the Okhotsk Sea area // *GeoMarine Letters*. 2004. Vol. 24(3). P. 140–149. <http://dx.doi.org/10.1007/s003670040177y>
34. Yang T.F., Fu C.C., Walia V. et al. Seismogeochemical variations in SW Taiwan: multiparameter automatic gas monitoring results // *Pure and Applied Geophysics*. 2006. Vol. 163(4). P. 693–709. <https://doi.org/10.1007/s00024-006-0040-3>