

## Geological-geomorphological and landscape-ecological features of the Pugachev Mud Volcano as a basis for organization and information support of the tourist route (Sakhalin Island)

*D. V. Mishurinskij*<sup>1</sup>

*V. V. Ershov*<sup>2</sup>

*R. V. Zharkov*<sup>2</sup>

*A. V. Kopanina*<sup>2</sup>

*D. N. Kozlov*<sup>2</sup>

*E. V. Lebedeva*<sup>3</sup>

*I. V. Abdullaeva*<sup>1</sup>

*I. I. Vlasova*<sup>2</sup>

*D. V. Mikhalev*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

<sup>2</sup>*Institute of Marine Geology and Geophysics, FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia*

<sup>3</sup>*Institute of Geography RAS, Moscow, Russia*

### Abstract

The main features of geomorphological structure of mixed-age fields of the Pugachev Mud Volcano (Sakhalin Island) have been identified on the base of space image analysis, field observations and using of an unmanned aerial vehicle. Geological, geomorphological and landscape-ecological features of this natural landmark are unique. Authors offer options for improving tourist routes and their information support (geological structure, formation and dynamics of the relief and natural landscapes of the mud volcano). Using of science-based information about this natural landmark, prepared by experts cover various aspects of this phenomenon, will be useful for tourism organization and can help to expand the natural scientific horizons of different social and age groups of tourists and form a brand name of Makarov district and Sakhalin Island.

### Keywords

mud volcano, recreational-geomorphological information, natural monument, local flora, landscapes

**For citation:** Mishurinskij D.V., Ershov V.V., Zharkov R.V., Kopanina A.V., Kozlov D.N., Lebedeva E.V., Abdullaeva I.V., Vlasova I.I., Mikhalev D.V. Geological-geomorphological and landscape-ecological features of the Pugachev Mud Volcano as a basis for organization and information support of the tourist route (Sakhalin Island). *Geosystems of Transition Zones*, 2018, vol. 2, N 4, p. 398–408. (In Russ.). doi: 10.30730/2541-8912.2018.2.4.398-408

**Для цитирования:** Мишурицкий Д.В., Ершов В.В., Жарков Р.В., Копанина А.В., Козлов Д.Н., Лебедева Е.В., Абдуллаева И.В., Власова И.И., Михалев Д.В. Геолого-геоморфологические и ландшафтно-экологические особенности Пугачевского грязевого вулкана как основа для организации и информационного сопровождения туристического маршрута (остров Сахалин). *Геосистемы переходных зон*. 2018. Т. 2, № 4. С. 398–408. doi: 10.30730/2541-8912.2018.2.4.398-408

### References

1. Александров С.М. *Остров Сахалин*. М.: Наука, 1984. 184 с.
2. *Атлас Сахалинской области*. М.: Гл. упр. геодезии и картографии при Совете министров СССР, 1967. 135 с.
3. Баркалов В.Ю., Кожевников А.Е., Смирнов А.А., Царенко Н.А. Особенности растительного покрова грязевого вулкана Пугачева (Южный Сахалин) // *Комаровские чтения*. 2006. Вып. 52. С. 127–147.
4. Веселов О.В., Волгин П.Ф., Лютая Л.М. Строение осадочного чехла Пугачевского грязевулканического района (о. Сахалин) по данным геофизического моделирования // *Тихоокеан. геология*. 2012. Т. 31, № 6. С. 4–15. [Veselov O.V., Volgin P.F., Lyutaya L.M. Structure of

- the sedimentary cover of the Pugachevo mud volcano area in Sakhalin: Evidence from geophysical modeling. *Russian J. of Pacific Geology*, 2012, 6: 413-422. <https://doi.org/10.1134/S1819714012060085>]
5. Ершов В.В. Проблемы и методы геомониторинга и оценки опасности грязевулканической деятельности // *Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире (Геориск-2015): Материалы 9-й Междунар. науч.-практ. конф.* / Науч. совет РАН по проблемам геоэкологии, инж. геологии и гидрогеологии. М.: РУДН, 2015. С. 458–463.
  6. Ершов В.В. *Флюидодинамические процессы в грязевулканических структурах и их связь с региональной сейсмичностью (на примере о-ва Сахалин)*: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. М.: ИДГ РАН, 2013. 23 с.
  7. Ершов В.В., Мельников О.А. О необычном извержении Главного Пугачевского газоводолитокластитового («грязевого») вулкана на Сахалине зимой 2005 г. // *Тихоокеан. геология*. 2007. № 4. С. 69–74.
  8. Корзников К.А. Грязевые вулканы о. Сахалин в системе особо охраняемых природных территорий региона // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География*. 2015а. № 1. С. 34–39.
  9. Корзников К.А. *Растительный покров грязевых вулканов о. Сахалин*: дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2015б. 239 с.
  10. Крестов П.В., Баркалов В.Ю., Таран А.А. Ботанико-географическое районирование острова Сахалин // *Растительный и животный мир острова Сахалин (Материалы Междунар. Сахалинского проекта)*. Владивосток, 2004. Ч. 1. С. 67–90.
  11. Мельников О.А., Ершов В.В. Грязевой (газоводолитокластитовый) вулканизм острова Сахалин: история, результаты и перспективы исследований // *Вестн. ДВО РАН*. 2010. № 6. С. 87–94.
  12. Мельников О.А. О динамике и природе Пугачевской группы газоводолитокластитовых («грязевых») вулканов на Сахалине по данным визуальных наблюдений и орогидрографии // *Вулканология и сейсмология*. 2011. № 6. С. 47–59. [Mel'nikov O.A. On the dynamics and origin of the Pugachevo group of gas-water-lithoclast (“mud”) volcanoes on Sakhalin Island: Visual observations and orohydrography. *J. of Volcanology and Seismology*, 2011, 5(6): 409-420. <https://doi.org/10.1134/S0742046311060054> ]
  13. Мельников О.А. *Структура и геодинамика Хоккайдо-Сахалинской складчатой области*. М.: Наука, 1987. 95 с.
  14. *Особо охраняемые природные территории* / Мин-во лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской обл. URL: <http://les.sakhalin.gov.ru> (дата обращения: 6.09.2018).
  15. Попов М.Г. Эндемичные виды грязевого вулкана Мангутан (Южный Сахалин) // *Ботан. журн.* 1949. Т. 34, № 5. С. 486–492.
  16. *Туристам* / Сайт прав-ва Сахалинской обл. URL: <http://tourism.sakhalin.gov.ru> (дата обращения: 6.09.2018).
  17. *Туристический паспорт* / Сайт адм. Макаровского района Сахалинской обл. URL: <http://admmakarov.ru/city/turpass/> (дата обращения: 6.09.2018).
  18. Сапрыгин С.М. Тектоническая цикличность в недрах южного и среднего Сахалина по инструментальным данным // *Тихоокеан. геология*. 2003. Т. 22, № 2. С. 73–80.
  19. Сафонов Д.А. *Динамика сейсмичности южного Сахалина на основе современных инструментальных и макросейсмических данных*: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2008. 24 с.
  20. *Справочник по физической географии Сахалинской области* / сост. З.Н. Хоменко. Южно-Сахалинск: Сахалин. кн. изд-во, 2003. 110 с.
  21. Холодов В.Н. Грязевые вулканы: закономерности размещения и генезис. Сообщение 1. Грязевулканические провинции и морфология грязевых вулканов // *Литология и полезные ископаемые*. 2002. № 3. С. 227–241.
  22. Feuillet T., Sourp E. Geomorphological heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, clustering, and promotion of geomorphosites // *Geoheritage*. 2010. Vol. 3 (3). P. 151–162. <https://doi.org/10.1007/s12371-010-0020-y>
  23. Reynard E., Perret A., Bussard J., Grangier L., Martin S. Integrated approach for the inventory and management of geomorphological heritage at the regional scale // *Geoheritage*. 2016. Vol. 8 (1). P. 43–60. <https://doi.org/10.1007/s12371-015-0153-0>
  24. Tomas M.F. A geomorphological approach to geodiversity – its applications to geoconservation and geotourism // *Quaestiones Geographicae*. 2012. Vol. 31 (1). P. 81–89. <https://doi.org/10.2478/v10117-012-0005-9>