

© Авторы, 2025 г.
Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution License 4.0 International (CC BY 4.0)



© The Authors, 2025.
Content is available under Creative Commons Attribution License 4.0 International (CC BY 4.0)

ЭКСПЕДИЦИИ И ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

УДК 551.21

<https://doi.org/10.30730/gtrz.2025.9.4.478-484>
<https://www.elibrary.ru/scfbav>

Полевые исследования ультракислых термальных источников «Голубые озера» на вулкане Баранского (о. Итуруп, Южные Курильские острова) в 2025 г.

A. V. Дегтерев[@], Ф. А. Романюк

[@]E-mail: d_a88@mail.ru

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

Резюме. Представлены предварительные результаты полевых обследований (июль 2025 г.) ультракислых сульфатно-хлоридных термальных источников «Голубые озера», разгружающихся в долине ручья Кипящий на склоне действующего вулкана Баранского (о. Итуруп, Южные Курильские острова).

Ключевые слова: о. Итуруп, вулкан Баранского, гидротермы, термальные источники, ультракислые воды, мониторинг

Field study of the ultra-acidic thermal springs «Blue Lakes» on Baransky volcano (Iturup Island, Southern Kuril Islands) in 2025

Artem V. Degterevo[@], Fedor A. Romanyuk

[@]E-mail: d_a88@mail.ru

Institute of Marine Geology and Geophysics, FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

Abstract. Preliminary results of field surveys (July 2025) of the ultra-acid sulfate-chloride thermal springs of the “Blue Lakes” which discharge in the Kipyashchiy Stream valley on the slope of the active Baransky volcano (Iturup Island, Southern Kuril Islands), are presented.

Keywords: Iturup Island, Baransky volcano, hydrothermal systems, thermal springs, ultra-acidic waters, monitoring

Для цитирования: Дегтерев А.В., Романюк Ф.А. Полевые исследования ультракислых термальных источников «Голубые озера» на вулкане Баранского (о. Итуруп, Южные Курильские острова) в 2025 г. Геосистемы переходных зон, 2025, т. 9, № 4, с. 478–484. <https://doi.org/10.30730/gtrz.2025.9.4.478-484>; <https://www.elibrary.ru/scfbav>

For citation: Degterevo A.V., Romanyuk F.A. Field study of the ultra-acidic thermal springs “Blue Lakes” on Baransky volcano (Iturup Island, Southern Kuril Islands) in 2025. *Geosistemy perehodnykh zon* = *Geosystems of Transition Zones*, 2025, vol. 9, No. 4, pp. 478–484. (In Russ.). <https://doi.org/10.30730/gtrz.2025.9.4.478-484>; <https://www.elibrary.ru/scfbav>

Финансирование и благодарности

Исследования проведены в рамках государственного задания ИМГиГ ДВО РАН (FWWM-2024-0003, «Вулканализм Сахалина и Курильских островов: хронология, петрологово-geoхимические особенности, гидротермальные проявления, мониторинг вулканической активности»).

Funding and Acknowledgements

The study was carried out within the framework of the state task of the Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS (FWWM-2024-0003, “Volcanism of Sakhalin and the Kuril Islands: chronology, petrological and geochemical features, hydrothermal activity, and monitoring of volcanic activity”).

Авторы благодарят за содействие в проведении полевых работ В.В. Тарико и сотрудников рекреационной зоны ручья Кипящий (ЗАО «Гидрострой»).

Авторы выражают признательность рецензентам, замечания которых оказались полезными и помогли улучшить содержание рукописи.

The authors thank V.V. Tariko and the team of the Kipyashchii Stream recreational area (CJSC “Gidrostroy”) for their assistance in conducting the field work.

The authors are grateful to the respected Reviewers whose comments proved to be very helpful and improved the content of the manuscript.

На юго-западном склоне действующего вулкана Баранского (хр. Грозный, центральная часть о. Итуруп, Южные Курильские острова) в верховьях ручья Кипящий расположена группа уникальных термальных источников «Голубые озера», где разгружаются высокотемпературные ($>100^{\circ}\text{C}$) ультракислые ($\text{pH} < 2$) сульфатно-хлоридные воды [1–5 и др.]. Их формирование является результатом взаимодействия магматических газов с метеорными водами и глубинными хлоридно-натриевыми флюидами, что делает их потенциальным индикатором вулканической активности [3, 6]. Однако ограниченность и фрагментарность данных о состоянии гидротерм, отсутствие регулярных наблюдений не позволяют отследить динамику изменения физико-химических параметров во времени и объективно оценить активность вулканомагматической системы, к которой они приурочены.

В настоящем сообщении представлены актуальные данные о текущем состоянии источников «Голубые озера», полученные сотрудниками лаборатории вулканологии и вулканоопасности ИМГиГ ДВО РАН в ходе полевых работ на о. Итуруп в июле 2025 г.

В ходе полевых работ было изучено современное состояние «Голубых озер» и отобраны пробы вод для исследования их химического состава. Пробы направлены в Приморский центр локального элементного и изотопного анализа ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток).

Группа ультракислых сульфатно-хлоридных терм «Голубые озера» (местные жители называют их также «Изумрудными глазками» или «Голубыми глазками») приурочена к действующему вулкану Баранского (рис. 1), расположенному в пределах хребта Грозный,

протягивающегося вдоль тихоокеанского побережья центральной части о. Итуруп.

Действующий вулкан Баранского (абс. выс. – 1126 м) представляет собой сложно построенный стратовулканический конус, сложенный андезибазальтами, андезитами и андезидацитами [7, 8]. Достоверно зафиксированные исторические извержения вулкана Баранского не известны, за исключением упоминания о слабом эксплозивном извержении летом 1951 г. [7].

В последние годы вулкан проявляет интенсивную сольфатарную и гидротермальную активность по периметру лавово-экструзивного купола, в юго-западном боковом кратере, на Старозаводском сольфатарном поле и в долине ручья Кипящий [1, 2, 3].

По данным [9], к юго-западной части вулкана Баранского приурочены две высокотемпературные гидротермальные системы: 1) субнейтральная водно-доминирующая, проявляющаяся на поверхности в виде нейтральных теплых источников SO_4-Cl -состава, разбавленных грунтовыми водами, паровых струй, водных и водно-грязевых котлов; 2) близповерхностная ультракислая, формирующаяся в постройке вулкана в результате взаимодействия магматических газов и метеорных вод, выраженная на поверхности фумаролами юго-западного кратера, парогазовыми струями и высокотемпературными ($>100^{\circ}\text{C}$) сульфатно-хлоридными источниками с $\text{pH} < 2$ («Голубые озера»), локализованными в долине ручья Кипящий [9].

Источники «Голубые озера», расположенные в 3 км к юго-западу от вершины вулкана Баранского, на высоте ~ 250 м н.у.м., представляют собой редкий пример кипящих ультракислых сульфатно-хлоридных вод,

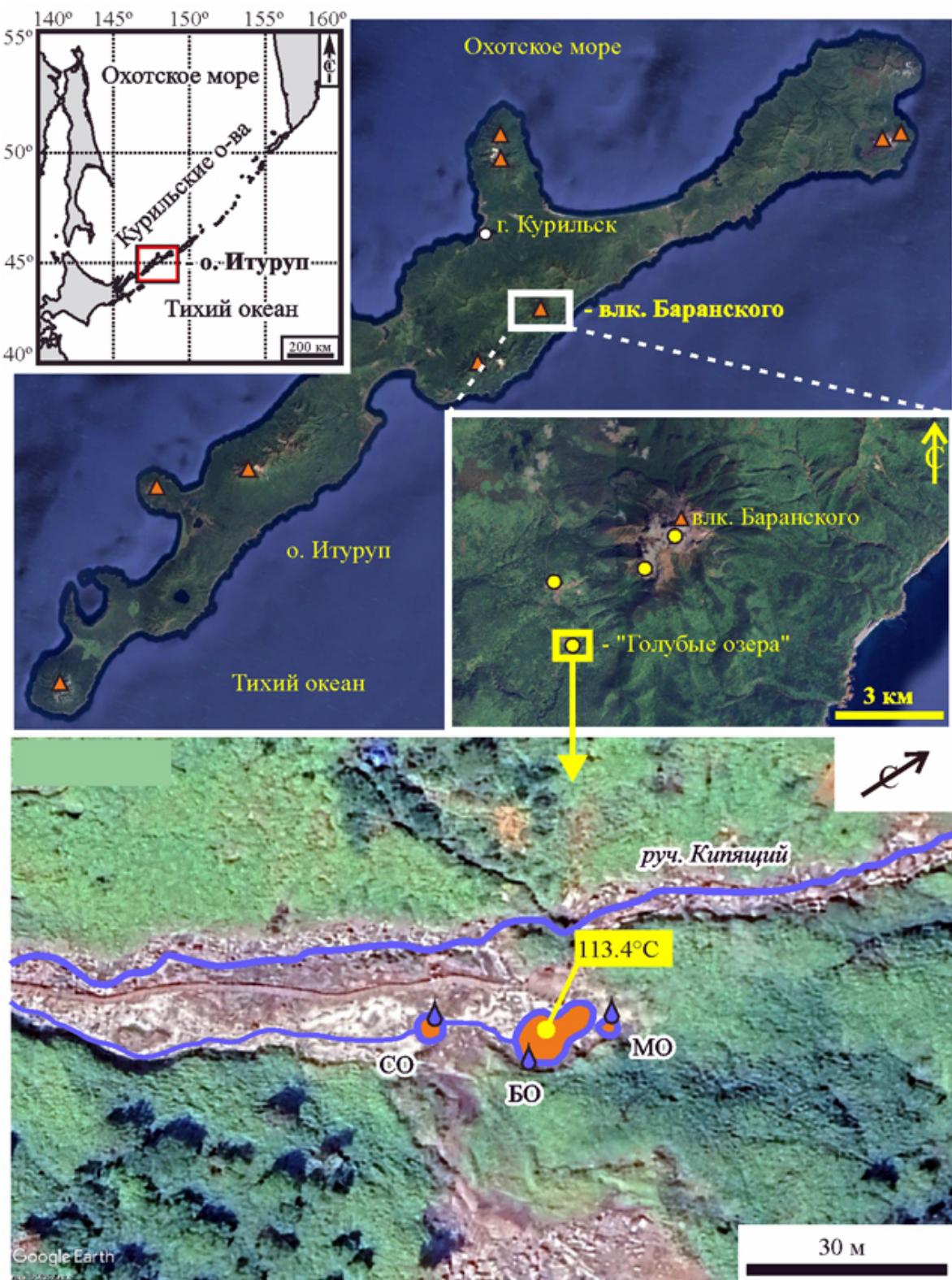


Рис. 1. Расположение источников «Голубые озера», приуроченных к гидротермальной системе действующего вулкана Баранского. СО – Среднее озеро, БО – Большое озеро, МО – Малое озеро. Треугольниками обозначены активные вулканы, желтыми кружками – участки сольфатарной и гидротермальной активности. Точки отбора проб воды отмечены голубыми каплями-символами. Использованы спутниковые снимки ГИС-сервиса Google Earth.

Fig. 1. Location of the “Blue Lakes” springs, associated with the hydrothermal system of the active Baransky volcano. SO, Srednee (Middle) Lake; BO, Bolshoe (Large) Lake; MO, Maloe (Small) Lake. Triangles denote active volcanoes; yellow dots denote areas of solfataric and hydrothermal activity. Water sampling points are marked with blue droplet symbols. Satellite images from the Google Earth GIS service are used.

характеризующихся температурой свыше 100 °С и экстремально низким pH ~ 1.2. Как показано в [3], химический состав этих вод формируется в результате сложного взаимодействия магматических газов, метеорных вод и глубинных хлоридно-натриевых флюидов, что отражается в высоких концентрациях элементов магматического происхождения – Cl, S (в форме SO_4^{2-}), F, а также катионов Al, Fe, Ca, Mg и кремнезема (SiO_2). Через гидротермальную систему вулкана Баранского осуществляется масштабный вынос химических элементов в Тихий океан: общий сток магматических летучих достигает 14 т хлора и 41 т серы (в виде SO_4) ежесуточно, причем более 30 % этого выноса обеспечивается источниками «Голубые озера» [3].

Термальные воды «Голубых озер» разгружаются в воронкообразных углублениях, врезанных в пойму ручья Кипящий, сформированную грубообломочной толщей гидротермально измененных пород вулкана Баранского (рис. 1, 2). Всего в настоящее время выделены 3 такие воронки, различающиеся размерами и глубиной. В данном сообщении они описаны нами как Большое озеро (БО), Среднее (СО) и Малое (МО) (рис. 1, 2 а–ж). Наиболее крупное, так называемое Большое озеро, имеет вытянуто-изометричную (апиодную) форму и размеры примерно 7 × 12 м. Его глубина в центральной части воронки составляет не менее 4.5 м (глубина была измерена с помощью отвеса и плетеной лески, заброшенной в воронку спиннингом). У северо-восточного края Большого озера, отделенная небольшой перемычкой (рис. 2 в), расположена воронка Малого озера (диаметр ~1.5 м, глубина ~0.5 м), которое впервые было описано в 2022 г. в работе [3] (возможно, оно существовало и ранее, но отдельно не выделялось). Ниже по течению, примерно в 10 м, находится Среднее озеро, имеющее диаметр ~3.5 м и глубину ~1.5 м.

По результатам измерений 2025 г. максимальная температура (113.4 °С) зафиксирована в центральной части Большого озера (рис. 1). Для измерений использовался

цифровой измеритель температуры ИТ-8-К/К от НПК «Рэлсиб» (погрешность измерений в диапазоне от –50.0 до +999.9 °С составляет 0.1 °С). Ранее столь высокие значения температуры в гидротермах «Голубые озера» не фиксировались, поэтому требуют перепроверки с использованием дополнительного измерительного оборудования. Температура и pH в точке отбора проб воды составляли 95–97 °С и 1.2–1.4 соответственно. При этом отмечалось интенсивное парение и бурление источника, чего так явно не наблюдалось при посещении его в предыдущие годы (2013, 2014) (рис. 3). Периодически поднимающийся над поверхностью озера бурлящий грифон с потоками газов имел высоту до 30–35 см (в 2013–2014 гг. подобное явление не отмечалось, см. рис. 3 а, б). Мнения местных жителей и персонала рекреационной зоны ручья Кипящий о возможных изменениях в динамике «Голубых озер» за последние годы были довольно противоречивыми. Один из смотрителей упоминал «выброс серы» в русле ручья Кипящий, наблюдавшийся в начале лета 2025 г.

Уникальные термальные проявления ручья Кипящий на вулкане Баранского обладают значительным рекреационным потенциалом, который активно используется в условиях интенсивно развивающегося в последние годы внутреннего туризма. В связи с этим важно отметить, что источники «Голубые озера» следует рассматривать как природные объекты повышенной опасности. Их значительная глубина, экстремально высокая температура и кислотность требуют особого внимания и осторожности при посещении. В условиях растущего туристического потока в районе смотровой площадки у озер иногда единовременно находятся более 15 чел. (за день таких групп может быть более 5). При этом некоторые посетители выходят за пределы огороженной зоны, приближаясь непосредственно к воронкам, чего делать категорически нельзя – перегретые глубинные воды источников имеют температуру более 100 °С.



Рис. 2. «Голубые озера» вулкана Баранского в июле 2025 г.: а, в, д, е – Большое озеро, б, ж – Среднее озеро, в, г – Малое озеро. Фото А.В. Дегтерева.

Fig. 2. The “Blue Lakes” of Baransky volcano in July 2025: (a, в, д, е) Large Lake; (б, ж) Middle Lake; (в, г) Small Lake. Photo by A.V. Degterev.

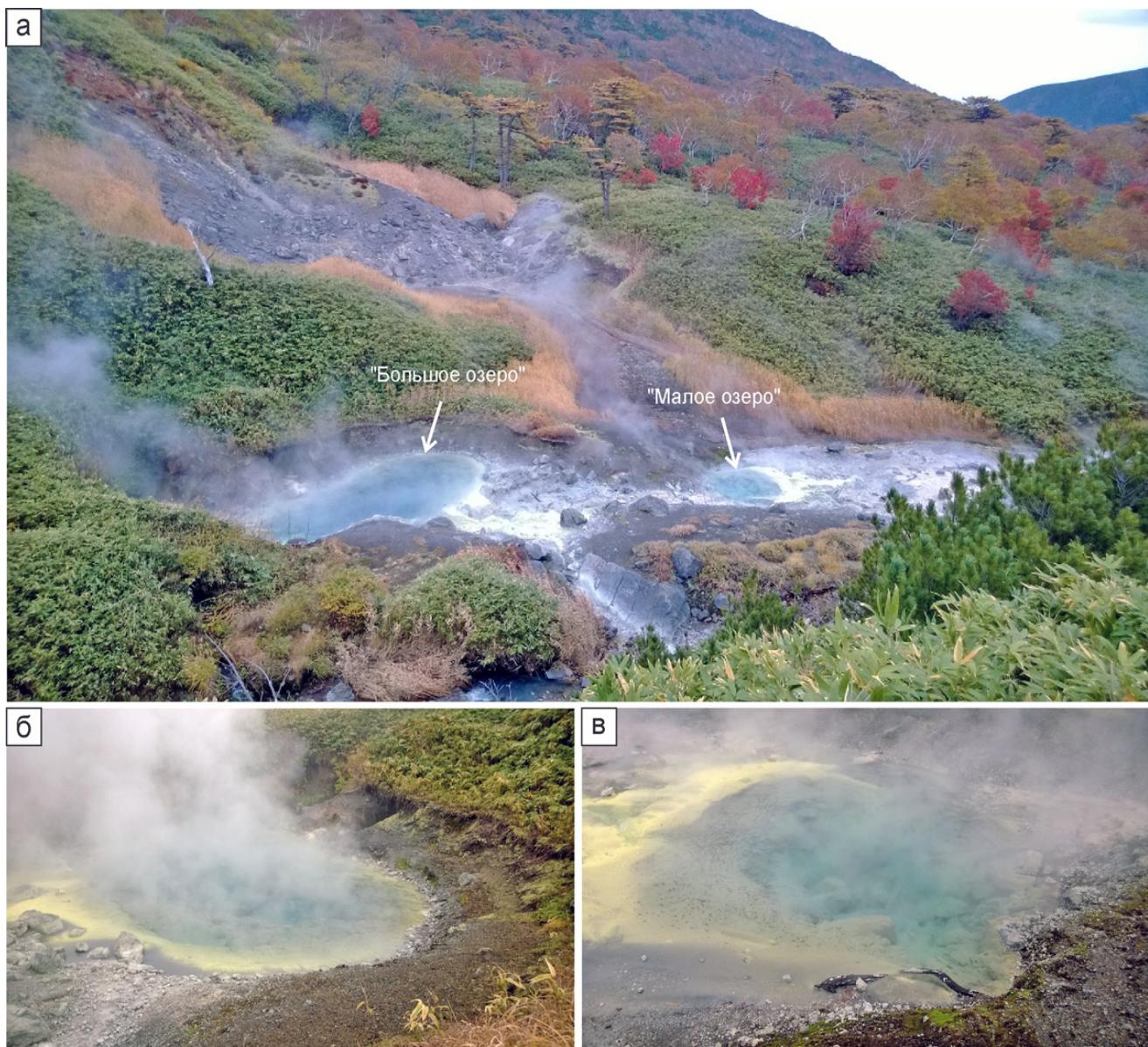


Рис. 3. «Голубые озера» вулкана Баранского в 2013 г.: а – общий вид на долину ручья Кипящий, б – Большое озеро, в – Среднее озеро. Фото А.В. Дегтерева.

Fig. 3. The “Blue Lakes” of Baransky volcano in 2013: (a) general view of the Kipyashchiy Stream valley; (b) Large Lake; (c) Middle Lake. Photo by A.V. Degtterev.

Не исключается возможность и парогазовых выбросов, которые могут привести к термическим и химическим ожогам.

Учитывая потенциальную индикаторную роль источников «Голубые озера», необходимо проведение регулярных мониторинговых исследований данных гидротерм, включая изучение химического состава, определение физических параметров и визуальные обследования с использованием тепловизионного оборудования.

Список литературы

1. Жарков Р.В. 2014. Термальные источники Южных Курильских островов. Владивосток: Дальнавака, 378 с.
2. Знаменский В.С., Никитина И.Б. 1985. Гидротермы центральной части острова Итуруп (Курильские острова). *Вулканология и сейсмология*, 5: 44–65.
3. Калачева Е.Г., Таран Ю.А., Котенко Т.А., Волошина Е.В., Эрдниева Д.М. 2022. Ультракислые сульфатно-хлоридные воды вулкана Баранского (о. Итуруп, Курильские о-ва). Состав и вынос магматических

- и породообразующих компонентов. *Вулканология и сейсмология*, 5: 31–48. <https://doi.org/10.31857/S0203030622050054>
4. Рычагов С.Н., Главатских С.Ф., Гончаренко О.П. и др. 1993. Температурная и геолого-geoхимическая модель геотермального месторождения Океанское (о. Итуруп). *Геология рудных месторождений*, 5: 405–418.
 5. Bragin I.V., Chelnokov G.A., Zharkov R.V., Khari-tonova N.A. 2015. Impact of volcanic fluids on water quality, Baransky volcano, Southern Kuriles. *J. Water Resource and Hydraulic Engineering*, 4(1–4): 111–114. <https://doi.org/10.5963/jwrhe0401011>
 6. Taran Y.A., Kalacheva E.G. 2020. Acid sulfate-chloride volcanic waters. Formation and potential for monitoring of volcanic activity. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 405(107036). <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2020.107036>
 7. Горшков Г.С. 1967. *Вулканизм Курильской островной дуги*. М.: Наука, 288 с.
 8. Биндеман И.Н. 1997. Периодическое смещение магм с кумулятами как механизм циклической эволюции вулкана Барабанского (о. Итуруп, Курильские острова). *Геохимия*, 4: 380–390.
 9. Таран Ю.А., Знаменский В.С., Юрова Л.М. 1995. Геохимическая модель гидротермальных систем вулкана Барабанского (о-в Итуруп, Курильские острова). *Вулканология и сейсмология*, № 4/5. С. 95–115.

References

1. Zharkov R.V. 2014. [Thermal springs of the Southern Kuril Islands]. Vladivostok: Dal'nauka, 378 p. (In Russ.).

Об авторах

Дегтерев Артем Владимирович (<https://orcid.org/0000-00018291-2289>), кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией вулканологии и вулканоопасности, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия, d_a88@mail.ru

Романюк Федор Александрович (<https://orcid.org/0000-00031581-1503>), кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории вулканологии и вулканоопасности, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия, f.romanuk@imgg.ru

Поступила 01.11.2025

Принята к публикации 28.11.2025

2. Znamensky V.S., Nikitina I.B. 1985. [Hydrotherms of the central part of Iturup Island (Kuril Islands)]. *Volcanology and Seismology*, 5: 44–65. (In Russ.).
3. Kalacheva E.G., Taran Yu.A., Kotenko T.A., et al. 2022. Ultra acid sulfate chloride waters of Baransky volcano on Iturup Island, Kurils. The composition and output of magmatic and rock-forming components. *Journal of Volcanology and Seismology*, 16: 349–364. <https://doi.org/10.1134/S0742046322050050>
4. Rychagov S.N., Glavatskikh S.F., Goncharenko O.P., et al. 1993. [Temperature and geological-geochemical model of the Okeanskoye geothermal deposit (Iturup Island)]. *Geology of Ore Deposits*, 5: 405–418. (In Russ.).
5. Bragin I.V., Chelnokov G.A., Zharkov R.V., Khari-tonova N.A. 2015. Impact of volcanic fluids on water quality, Baransky volcano, Southern Kuriles. *J. Water Resource and Hydraulic Engineering*, 4(1–4): 111–114. <https://doi.org/10.5963/jwrhe0401011>
6. Taran Y.A., Kalacheva E.G. 2020. Acid sulfate-chloride volcanic waters. Formation and potential for monitoring of volcanic activity. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 405(107036). <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2020.107036>
7. Gorshkov G.S. 1967. [Volcanism of the Kuril island arc]. Moscow: Nauka, 288 p. (In Russ.).
8. Bindeman I.N. 1997. [Periodic displacement of magmas with cumulates as a mechanism of cyclic evolution of Baransky volcano (Iturup Island, Kuril Islands)]. *Geochemistry*, 4: 380–390. (In Russ.).
9. Таран Ю.А., Знаменский В.С., Юрова Л.М. 1995. [A geochemical model of hydrothermal systems of Baransky volcano (Iturup Island, Kuril Islands)]. *Volcanology and Seismology*, 4/5: 95–115. (In Russ.).

About the Authors

Degterev, Artem V. (<https://orcid.org/0000-0001-8291-2289>), Cand. of Sci. (Geology and Mineralogy), Head of Laboratory of volcanology and volcanic hazard, Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far Eastern Branch of RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, d_a88@mail.ru

Romanuk, Fedor A. (<https://orcid.org/0000-0003-1581-1503>), Cand. Sci. (Biology), Researcher of the Laboratory of volcanology and volcanic hazard, Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, f.romanuk@imgg.ru

Received 1 November 2025

Accepted 28 November 2025