

# V ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ» г. Южно-Сахалинск, Сахалинская область 27-31 мая 2024 г.



Приглашаем ученых и специалистов, аспирантов и студентов принять участие в конференции «Геодинамические процессы и природные катастрофы», которая состоится 27–31 мая 2024 года в г. Южно-Сахалинск. В 2024 году отмечается 300 лет Российской академии наук, и мы надеемся, что эта конференция гармонично вольется в череду важнейших научных событий в России. Надеемся, что на полях нашего научного форума сможем достойно отметить это событие не только с нашими старыми друзьями, но и с теми учеными, которые еще не посещали остров Сахалин. На конференции планируется обсуждение актуальных научных проблем, которые волнуют ученых не только Дальневосточного региона России. Среди них природные катастрофы, методы оценки их опасности и риска, а также современные технологии геофизического мониторинга в сейсмоактивных и цунамиопасных регионах.

## СЕКЦИИ И ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ

### Исследования Земли против угроз природно-техногенных катастроф на территории Дальнего Востока и Восточной Сибири

- Геологическое строение земной коры и ее отдельных структурных единиц разного масштаба
- Основные этапы и стадии развития земной коры и верхней мантии Азиатско-Тихоокеанского региона
- Вещественный состав (литологический, минеральный, химический, элементный, изотопный) различных геологических сред и объектов
- Поиск и прогнозирование месторождений полезных ископаемых

### Круглый стол Геофизический мониторинг и развитие методов прогноза землетрясений

Обсуждение вопросов прогноза землетрясений, наблюдательной сейсмологии, оценки сейсмической опасности, современных движений земной коры, геофизического мониторинга

### Динамика моря, вопросы изменения климата

- Потоки вещества и энергии в гидросфере
- Генерации цунами, цунамиопасность
- Моделирование и прогнозы морских опасных явлений в океанах и морях
- Геолого-геоморфологическим аспектам стратегии освоения ресурсов морских побережий Дальнего Востока и восточного сектора Арктики

### Живые системы и геологическая среда

- Влияние на живые организмы и экосистемы природного (вулканическая и поствулканическая активность, засуха, засоление, погодные и климатические аномалии и др.) и антропогенного стресса (нерациональное хозяйствование, рекреационная нагрузка)
- Анализ адаптивных стратегий живых организмов под давлением факторов окружающей среды
- Изучение биологического разнообразия и проблемы инвазий как маркеров благополучия окружающей среды, анализ состояния экосистем по данным аэрокосмических исследований Земли

В программе конференции планируются однодневные экскурсии, которые позволят познакомиться с историей и природой острова Сахалин. Более подробную информацию разместим во втором циркуляре.

К началу работы конференции будут изданы тезисы докладов. Объем тезисов не должен превышать одну страницу машинописного текста. Избранные доклады по решению организационного комитета конференции будут рекомендованы для публикации в журнале ИМГиГ ДВО РАН «**Геосистемы переходных зон**» (<http://journal.imgg.ru>), индексируемом РИНЦ и входящем в Перечень ВАК.

## РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ

**ЗАЯВКА** оформляется онлайн на сайте конференции <http://geopronh.ru> или посредством отправки регистрационной формы по адресу [geopronh2024@imgg.ru](mailto:geopronh2024@imgg.ru) до **1 марта 2024 г.** Файл регистрационной формы прилагается к первому циркуляру конференции, а также размещен на ее официальной странице в сети интернет <http://geopronh.ru>. Образец оформления тезисов доклада приложен к информационному сообщению.

**Оргвзнос 5000 руб.** оплачивается при регистрации. Для аспирантов и молодых ученых в возрасте до 35 лет **3000 руб.** За счет оргвзноса обеспечивается оргнабор участника конференции и организация кофе-брейков. Информация о гостиницах г. Южно-Сахалинска будет дана во втором циркуляре. Программа конференции будет разослана участникам вместе с третьим циркуляром, а также размещена на сайте конференции.

## АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:

Россия, 693022, г. Южно-Сахалинск, ул. Науки, д. 1 Б  
Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН  
Телефон/факс: 8 (4242) 79-15-17

**Web-страница конференции:**  
<http://geopronh.ru>  
**E-mail:** [geopronh2024@imgg.ru](mailto:geopronh2024@imgg.ru)

**ОРГАНИЗАТОР**  
Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН

Питомник растений «Магнолия Парк»

**СО-ОРГАНИЗАТОРЫ**  
Сахалинский филиал Федерального исследовательского центра Единой геофизической службы РАН

Сахалинский государственный университет



### ОСНОВНЫЕ ДАТЫ:

- до 1 ФЕВРАЛЯ 2024 г. – Второй циркуляр.
- до 1 МАРТА 2024 г. – Заявка на участие в конференции.
- до 1 АПРЕЛЯ 2024 г. – Представление тезисов докладов.
- до 15 АПРЕЛЯ 2024 г. – Третий циркуляр.

**Научный журнал**

*Учредитель и издатель:*

ФГБУН Институт морской геологии и геофизики  
Дальневосточного отделения  
Российской академии наук

Издаётся с января 2017 г.

**Периодичность издания 4 раза в год**

**Scientific journal**

*Founder and Publisher:*

Institute of Marine Geology and Geophysics  
of the Far Eastern Branch  
of the Russian Academy of Sciences

Published since January 2017

**Periodicity: Quarterly**

**Основная задача журнала** – информирование научной общественности, российской и зарубежной, о результатах изучения геосистем переходных зон Земли и связанных с ними проблем геофизики, геологии, геодинамики, сейсмологии, геоэкологии и других наук.

**The main objective of the journal** is informing of scientific community, Russian and foreign, about the results of researches in geosystems of the Earth's transition zones and related problems of geophysics, geology, geodynamics, seismology, geoecology and other sciences.

Журнал:

- индексируется в **Российском индексе научного цитирования (РИНЦ)**;
- регистрируется в системе **CrossRef**. Научным публикациям присваивается идентификатор – DOI;
- включен в каталог **Ulrich's Periodicals Directory**;
- включен в международную базу научных журналов открытого доступа – **Directory of Open Access Journals (DOAJ)**;
- входит в **Перечень ВАК** – Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, доктора наук по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

1.6.1. Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика (*геолого-минералогические*)

1.6.3. Петрология, вулканология (*геолого-минералогические*)

1.6.9. Геофизика (*геолого-минералогические; физико-математические*)

1.6.14. Геоморфология и палеогеография (*географические*)

1.6.17. Океанология (*географические; геолого-минералогические; физико-математические*)

1.6.20. Геоинформатика, картография (*физико-математические*)

1.6.21. Геоэкология (*географические; геолого-минералогические*)

1.5.15. Экология (*биологические*)

1.1.8. Механика деформируемого твердого тела (*технические; физико-математические*)

- отнесен в Перечне ВАК к журналам II категории (К2).

The Journal is:

- indexed in **Russian Science Citation Index (RISC)**;
- registered in the **CrossRef** system. Scientific publications are assigned an individual identifier DOI;
- included in the **Ulrich's Periodicals Directory** database;
- included in the **Directory of Open Access Journals (DOAJ)**;
- included in the **VAK List** – the List of peer reviewed scientific journals, in which main scientific results of dissertations for the Candidate of Sciences and Doctor of Sciences degrees in the following scientific specialties and corresponding branches of science should be published:

1.6.1. General and regional geology. Geotectonics and geodynamics (*Geology and Mineralogy*)

1.6.3. Petrology and volcanology (*Geology and Mineralogy*)

1.6.9. Geophysics (*Geology and Mineralogy; Physics and Mathematics*)

1.6.14. Geomorphology and Paleogeography (*Geography*)

1.6.17. Oceanology (*Geography; Geology and Mineralogy; Physics and Mathematics*)

1.6.20. Geoinformatics and cartography (*Physics and Mathematics*)

1.6.21. Geoecology (*Geography; Geology and Mineralogy*)

1.5.15. Ecology (*Biology*)

1.1.8. Mechanics of deformable solids (*Physics and Mathematics; Engineering*)

- it is assigned to the K2 category in the VAK list.

*Адрес учредителя и издателя*

ИМГиГ ДВО РАН  
ул. Науки, 16, Южно-Сахалинск, 693022  
Тел./факс: (4242) 791517  
E-mail: [gtrz-journal@mail.ru](mailto:gtrz-journal@mail.ru)  
Сайт: <http://journal.imgg.ru>

*Postal address*

IMGG FEB RAS  
1B, Nauki Str., Yuzhno-Sakhalinsk, 693022  
Tel. / Fax: (4242) 791517  
E-mail: [gtrz-journal@mail.ru](mailto:gtrz-journal@mail.ru)  
Website: <http://journal.imgg.ru>

© ИМГиГ ДВО РАН, 2023

**Редакционная коллегия***Главный редактор*

**Завьялов Петр Олегович**, член-корреспондент РАН, д-р геогр. наук, заместитель директора, руководитель лаборатории взаимодействия океана с водами суши и антропогенных процессов, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

*Заместитель главного редактора*

**Богомолов Леонид Михайлович**, д-р физ.-мат. наук, директор, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск

*Ответственный секретарь*

**Прытков Александр Сергеевич**, канд. физ.-мат. наук, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск

- **Адушкин Виталий Васильевич**, академик РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт динамики геосфер РАН; Московский физико-технический институт, Москва
- **Алексанин Анатолий Иванович**, д-р техн. наук, Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, Владивосток
- **Быков Виктор Геннадьевич**, д-р физ.-мат. наук, Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Хабаровск
- **Закупин Александр Сергеевич**, канд. физ.-мат. наук, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск – *зам. главного редактора*
- **Ковалев Дмитрий Петрович**, д-р физ.-мат. наук, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск
- **Кочарян Геворг Грантович**, д-р физ.-мат. наук, профессор, Институт динамики геосфер РАН, Москва
- **Куркин Андрей Александрович**, д-р физ.-мат. наук, профессор, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород
- **Лабай Вячеслав Степанович**, д-р биол. наук, Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Южно-Сахалинск
- **Левин Владимир Алексеевич**, академик РАН, д-р физ.-мат. наук, профессор, Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, Владивосток; Институт механики МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва
- **Лучин Владимир Александрович**, д-р геогр. наук, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток
- **Марапупец Юрий Валентинович**, д-р физ.-мат. наук, доцент, Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН, Камчатский край, Паратунка
- **Огородов Станислав Анатольевич**, профессор РАН, д-р геогр. наук, чл.-корр. РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва
- **Плехов Олег Анатольевич**, чл.-корр. РАН, д-р физ.-мат. наук, профессор, Институт механики сплошных сред УрО РАН, Пермь
- **Разжигаяева Надежда Глебовна**, д-р геогр. наук, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток
- **Ребetsкий Юрий Леонидович**, д-р физ.-мат. наук, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва
- **Родкин Михаил Владимирович**, д-р физ.-мат. наук, Международный институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН, Москва
- **Рыбин Анатолий Кузьмич**, д-р физ.-мат. наук, Научная станция РАН в г. Бишкеке, Бишкек, Киргизия
- **Сасорова Елена Васильевна**, д-р физ.-мат. наук, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

**Editorial Board***Editor-in-Chief*

**Peter O. Zav'yalov**, Corr. Member of the RAS, Dr. Sci. (Geography), Deputy Director, Head of the Laboratory of land-ocean interactions and the anthropogenic impact, P.P. Shirshov Institute of Oceanology of RAS, Moscow, Russia

*Deputy Editor-in-Chief*

**Leonid M. Bogomolov**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Director, Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

*Executive Secretary*

**Alexander S. Prytkov**, Cand. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk

- **Vitaly V. Adushkin**, Academician of RAS, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Geosphere Dynamics of RAS; Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow
- **Anatoly I. Alexanin**, Dr. Sci. (Eng.), The Institute of Automation and Control Processes of the FEB RAS, Vladivostok
- **Victor G. Bykov**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Yu.A. Kosygin Institute of Tectonics and Geophysics of the FEB RAS, Khabarovsk
- **Alexander S. Zakupin**, Cand. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk – *Deputy Editor-in-Chief*
- **Dmitry P. Kovalev**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk
- **Gevorg G. Kocharyan**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Institute of Geosphere Dynamics of RAS, Moscow
- **Andrei A. Kurkin**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhniy Novgorod
- **Vyacheslav S. Labay**, Dr. Sci. (Biology), Sakhalin Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk
- **Vladimir A. Levin**, Academician of RAS, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Institute of Automation and Control Processes of the FEB RAS, Vladivostok; Lomonosov Moscow State University, Moscow
- **Vladimir A. Luchin**, Dr. Sci. (Geogr.), V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute of the FEB RAS, Vladivostok
- **Yuri V. Marapulets**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Associate Professor, Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation of the FEB RAS, Kamchatka Region
- **Stanislav A. Ogorodov**, Professor of RAS, Dr. Sci. (Geogr.), Corr. Member of RAES, Lomonosov Moscow State University, Moscow
- **Oleg A. Plekhov**, Corr. Member of RAS, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Institute of Continuous Media Mechanics of the Ural Branch of RAS, Perm'
- **Nadezhda G. Razjigaeva**, Dr. Sci. (Geogr.), Pacific Institute of Geography of the Far Eastern Branch of RAS, Vladivostok
- **Yuri L. Rebetskiy**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Schmidt Institute of Physics of the Earth of RAS, Moscow
- **Mikhail V. Rodkin**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics of RAS, Moscow
- **Anatoly K. Rybin**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Research Station of RAS in Bishkek City, Bishkek, Kyrgyzstan
- **Elena V. Sasorova**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), P.P. Shirshov Institute of Oceanology of RAS, Moscow

*Редакционная коллегия*

- **Сергеева Ирина Вячеславовна**, д-р биол. наук, профессор, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Саратов
- **Такахаши Хироаки**, профессор, Институт сейсмологии и вулканологии Университета Хоккайдо, Саппоро, Япония
- **Троицкая Юлия Игоревна**, д-р физ.-мат. наук, профессор, Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород; Нижегородский гос. университет им Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород
- **Христофорова Надежда Константиновна**, д-р биол. наук, профессор, чл.-корр. РАЕН, Заслуженный деятель науки РФ, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток
- **Шакиров Ренат Белалович**, д-р геол.-минер. наук, доцент, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток
- **Шевченко Георгий Владимирович**, д-р физ.-мат. наук, Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Южно-Сахалинск
- **Шеменда Александр Ильич**, профессор исключительного класса, Университет Ниццы София-Антиполис, Ницца, Франция
- **Ярмолук Владимир Викторович**, академик РАН, д-р геол.-минер. наук, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Москва

*Editorial Board*

- **Irina V. Sergeeva**, Dr. Sci. (Biology), Professor, Saratov State Vavilov Agrarian University, Saratov
- **Hiroaki Takahashi**, Professor, Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido University, Sapporo, Japan
- **Yuliya I. Troitskaya**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professor, Institute of Applied Physics of RAS, Nizhny Novgorod; Lobachevsky University, Nizhny Novgorod
- **Nadezhda K. Khristoforova**, Dr. Sci. (Biology), Professor, Corr. Member of RAES, Far Eastern Federal University, Vladivostok
- **Renat B. Shakirov**, Dr. Sci. (Geol. and Miner.), Associate Professor, V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute of the FEB RAS, Vladivostok
- **Georgiy V. Shevchenko**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Sakhalin Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk
- **Alexandre I. Chemenda (Shemenda)**, Dr. Sci. (Phys. and Math.), Professeur des Universités de Classe Exceptionnelle, Université de Nice Sophia Antipolis, Nice, France
- **Vladimir V. Yarmolyuk**, Academician of RAS, Dr. Sci. (Geol. and Miner.), Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of RAS, Moscow

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. (Регистрационный номер ПИ № ФС 77-73243 от 13.07.2018 г.). Территория распространения – Российская Федерация, зарубежные страны.

*Переводчики* **Качесова Галина Сергеевна**  
**Новикова Татьяна Юрьевна**

*Редактор* к.ф.н. **Низяева Галина Филипповна**  
*Компьютерная верстка* **Филимонкина Анна Александровна**  
*Дизайн* **Леоненкова Александра Викторовна**

*Адрес редакции журнала и типографии:*  
693022, Россия, г. Южно-Сахалинск, ул. Науки, 1Б.  
gtrz-journal@mail.ru

Формат 60 × 84 /8. Усл. печ. л. 14.8.  
Тираж 150 экз. Заказ 8028. Свободная цена.  
Дата выхода в свет 21.12.2023.

Подписной индекс в Объединенном интернет-каталоге «Пресса России» (www.pressa-rr.ru) – 80882.  
По вопросам распространения обращаться также в редакцию.

*Translators* **Galina S. Kachesova**  
**Tatiana Yu. Novikova**

*Editor* **Galina Ph. Nizyaeva**, Cand. Sci. (Phylogeny)  
*Desktop publishing* **Anna A. Filimonkina**  
*Design* **Alexandra V. Leonenkova**

*Postal address of the Editorial Office and printing house:*  
1B, Nauki Str., Yuzhno-Sakhalinsk, 693022.  
gtrz-journal@mail.ru

Sheet size 60 × 84 /8. Conv. print. sheets 14.8.  
Number of copies 150. Order no. 8028. Free price.  
Date of publishing 21.12.2023.

Subscription index in the United web-catalogue "Press of Russia" (www.pressa-rr.ru) – 80882.  
Please also contact the Editorial Office for distribution.

**СОДЕРЖАНИЕ**

**CONTENT**

**Геофизика. Сейсмология**

*Н.А. Сычева.* Исследование сейсмотектонических деформаций земной коры Алтае-Саянской горной области. Часть II . . . 335

**Океанология. Геоморфология и палеогеография**

*Н.Г. Разжигаева, Л.А. Ганзей, Т.А. Гребенникова, А.А. Харламов, А.В. Лоскутов, Р.Ф. Булгаков.* Геологические свидетельства проявлений сильных цунами на побережье острова Итуруп (Курильские острова) за последние 3500 лет . . . . . 357

**Геоморфология и палеогеография**

*Н.Г. Разжигаева, Л.А. Ганзей, Т.А. Гребенникова, Л.М. Мохова, Х.А. Арсланов.* Озерные палеоархивы изменений природной среды полуострова Песчаный, Японское море (южное Приморье) . . . . . 375

**Механика деформируемого твердого тела.**

**Геомеханика**

*И.А. Пантелеев, В.И. Окунев, В.А. Новиков.* Синхронизация мультифрактальных свойств непрерывной акустической эмиссии при подготовке и реализации подвижки по модельному разлому . . . . . 405

**Региональная геология. Геомеханика**

**КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ**

*П.А. Каменев, А.Р. Лукманов.* О некоторых закономерностях развития трещиноватости в терригенных породах острова Сахалин . . . . . 419

**Вулканология, петрология**

**МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

*А.В. Дегтерев, М.В. Чибисова.* Вулканическая активность на Курильских островах в 2022 г. . . . . 427

**Хроника научной жизни**

Научное сотрудничество Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) и ТОИ ДВО РАН. *Р.Б. Шакиров, Н.С. Сырбу, М.Г. Валитов, Г.Н. Шкабарня, А.Л. Веникова, Н.Л. Соколова, Е.В. Мальцева.* . . . . . 439

Сахалинская группа реагирования на вулканические извержения (SVERT): 20 лет мониторинга вулканической активности на Курильских островах. *М.В. Чибисова, А.В. Дегтерев, А.В. Рыбин, Ф.А. Романюк.* . . . . . 448

Тематический и авторский указатели статей, опубликованных в журнале «Геосистемы переходных зон» в 2023 г. (том 7) . . . . . 454

**Geophysics. Seismology**

*N.A. Sycheva.* Study of seismotectonic deformations of the Earth's crust in the Altai-Sayan Mountain region. Part II . . . . . 335

**Oceanology. Geomorphology and Paleogeography**

*N.G. Razjigaeva, L.A. Ganzey, T.A. Grebennikova, A.A. Kharlamov, A.V. Loskutov, R.F. Bulgakov.* Geological evidence of strong tsunami manifestations on the Iturup Island (Kuril Islands) at last 3500 years. . . . . 357

**Geomorphology and Paleogeography**

*N.G. Razjigaeva, L.A. Ganzey, T.A. Grebennikova, L.M. Mokhova, Kh.A. Arslanov.* Lacustrine paleoarchives of environmental changes of Peschany Peninsula, Sea of Japan (South Primorye) . . . . . 375

**Mechanics of deformable solids.**

**Geomechanics**

*I.A. Panteleev, V.I. Okunev, V.A. Novikov.* Synchronization of multifractal properties of continuous acoustic emission during the preparation and implementation of dynamic slip in model fault . . . . . 405

**Regional geology. Geomechanics**

**SHORT REPORT**

*P.A. Kamenev, A.R. Lukmanov.* Patterns of fracturing placement in terrigenous rocks of Sakhalin Island . . . . . 419

**Volcanology, petrology**

**MONITORING OF GEOLOGICAL HAZARDS**

*A.V. Degterev, M.V. Chibisova.* Volcanic activity on the Kuril Islands in 2022 . . . . . 427

**Current scientific events**

Scientific cooperation between the Vietnam Academy of Science and Technology (VAST) and POI FEB RAS. *R.B. Shakirov, N.S. Syrbu, M.G. Valitov, G.N. Shkabarnya, A.L. Venikova, N.L. Sokolova, E.V. Malteva.* . . . . . 439

Sakhalin Volcanic Eruption Response Team (SVERT): 20 years of monitoring of volcanic activity on the Kuril Islands. *M.V. Chibisova, A.V. Degterev, A.V. Rybin, F.A. Romanyuk.* . . . . . 448

Topical index of articles published in the journal “Geosystems of Transition Zones” in 2023 (volume 7) . . . . . 455

© Авторы 2023 г. Открытый доступ.  
Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution  
License 4.0 International (CC BY 4.0)



© The Authors 2023. Open access.  
Content is available under Creative Commons Attribution  
License 4.0 International (CC BY 4.0)

## МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

УДК 551.21

<https://doi.org/10.30730/gtr.2023.7.4.427-438>  
<https://www.elibrary.ru/zfyzzg>

## Вулканическая активность на Курильских островах в 2022 г.

А. В. Дегтерев<sup>@</sup>, М. В. Чибисова<sup>@E-mail:</sup> [d\\_a88@mail.ru](mailto:d_a88@mail.ru)*Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия*

**Резюме.** В 2022 г. вулканическая активность на Курильских островах была повышенной. В состоянии извержения находились вулканы Алаид (о. Атласова), Эбеко, Чикурачки (о. Парамушир) и Чиринкотан (о. Чиринкотан, Северные Курилы). На вулкане Алаид в период с сентября по декабрь происходило вершинное эффузивно-эксплозивное извержение: по южному склону вулкана излилось два лавовых потока протяженностью 2.6 и 1 км, и произошло не менее 15 пепловых выбросов на высоту от 2.5 до 6 км н.у.м. Вулкан Эбеко, с декабря 2021 г. находившийся в состоянии покоя, в июне 2022 г. возобновил характерную для последних лет интенсивную активность вулканического типа, характеризующуюся частыми пепловыми выбросами. За 7 мес. деятельности вулкана (с июня по декабрь 2022 г.) зафиксировано более 600 пепловых выбросов, из них 253 на высоту 3 км и более н.у.м.). К июлю эксплозивная активность Эбеко резко усилилась: было отмечено 174 события (из них 51 на высоту 3 км и более н.у.м.), что стало максимальным значением за весь период видеонаблюдений, выполняемых с октября 2017 г. Вулкан Чикурачки на протяжении всего года характеризовался повышенной активностью: с января по октябрь отмечено не менее 5 эпизодов эксплозивной активности продолжительностью от 2 до 13 дней. Наблюдались как отдельные выбросы, так и серии эксплозий на высоту 2–5 км н.у.м., а также периоды относительно спокойной эмиссии пепло-газовой смеси различной интенсивности. На влк. Чиринкотан 22 марта зафиксирован единичный слабый пепловый выброс (3 км н.у.м.).

**Ключевые слова:** вулкан, извержение, Курильские острова, вулканический пепел, спутниковые снимки

## Volcanic activity on the Kuril Islands in 2022

Artem V. Degterev<sup>@</sup>, Marina V. Chibisova<sup>@E-mail:</sup> [d\\_a88@mail.ru](mailto:d_a88@mail.ru)*Institute of Marine Geology and Geophysics, FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia*

**Abstract.** In 2022, volcanic activity in the Kuril Islands was increased. Alaid (Atlasov Island), Ebeko, Chikurachki (Paramushir Island) and Chirinkotan volcanoes (Chirinkotan Island, Northern Kuriles) were erupting. A summit effusive-explosive eruption occurred on the Alaid volcano from September till December: two lava flows 2.6 and 1 km long erupted along the southern slope of the volcano and at least 15 explosions occurred to a height of 2.5 to 6 km a.s.l. Ebeko Volcano, which has been dormant since December 2021, in June 2022 resumed the intense volcanic activity characteristic for recent years, characterized by frequent ash emissions. Over 7 months of volcano activity (from June till December 2022) more than 600 ash ejections were recorded, 253 of which were at a height of 3 or more km above sea level). By July, explosive activity increased sharply – 174 events were recorded (51 of them at a height of 3 or more km a.s.l.), which became the maximum value for the entire period of video observations carried out since October 2017. The Chikurachki volcano was characterized by an increased activity, in the period from January till October, at least 5 episodes of explosive activity were observed. Both single ejections and series of explosions to a height of 2–5 km a.s.l., as well as periods of relatively quiet emission of ash-gas mixture of various intensity were observed. On March 22, a single weak ash ejection (3 km a.s.l.) was recorded at the Chirinkotan volcano.

**Keywords:** volcano, eruption, the Kuril Islands, volcanic ash, satellite images

**Для цитирования:** Дегтерев А.В., Чибисова М.В. Вулканическая активность на Курильских островах в 2022 г. *Геосистемы переходных зон*, 2023, т. 7, № 4, с. 427–438. <https://doi.org/10.30730/gtr.2023.7.4.427-438>; <https://www.elibrary.ru/zfyzzg>

**For citation:** Degterev A.V., Chibisova M.V. Volcanic activity on the Kuril Islands in 2022. *Geosistemy perhodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2023, vol. 7, no. 4, pp. 427–438. (In Russ., abstr. in Engl.). <https://doi.org/10.30730/gtr.2023.7.4.427-438>; <https://www.elibrary.ru/zfyzzg>

### Финансирование и благодарности

Работа проведена в рамках выполнения государственного задания Института морской геологии и геофизики ДВО РАН (№ 121030100168-3).

Авторы признательны Сергею Петровичу Лакомову, Горанько Елене Константиновне, Сергею Захаровичу Смирнову (ИГМ СО РАН), Рафаэлю Владимировичу Жаркову (ИМГиГ ДВО РАН) за предоставленные фото-, видеоматериалы и информацию о состоянии активных вулканов в минувшем году.

Авторы благодарят уважаемых рецензентов, чьи рекомендации позволили улучшить текст этой статьи.

### Funding and Acknowledgements

The work was carried out within the framework of the state task of the Institute of Marine Geology and Geophysics of the FEB RAS (No. 121030100168-3).

The Authors are grateful to Sergei P. Lakomov, Elena K. Goranko, Sergei Z. Smirnov (IGM SB RAS), Rafael V. Zharkov (IMGG FEB RAS) for providing photo, video materials and information about condition of active volcanoes for last year.

The Authors would like to thank the respected Reviewers whose recommendations allowed to improve the text of this article.

### Введение

В 2022 г. в состоянии извержения находились вулканы, расположенные на Северных Курилах, – Алаид (о. Атласова), Эбеко, Чикурачки (о. Парамушир) и Чиринкотан (о. Чиринкотан).

Наблюдение за вулканической активностью, осуществляемое Сахалинской группой реагирования на вулканические извержения (SVERT), традиционно проводилось на основе данных дистанционного зондирования: использовались космические снимки NOAA-18/19 (AVHRR/POES), Terra и Aqua (MODIS), SuomiNPP и JPSS-1 (VIIRS), Sentinel-2 и Himawari-8/9 по разности инфракрасных каналов 10–12 мкм (4–5 каналы AVHRR, 31–32 каналы MODIS, 14–15 каналы Himawari-8/9, VIIRS), обрабатываемые информационными системами «ВЕГА-Science» [1], и данные системы «Дистанционный мониторинг вулканов Камчатки и Курил» VolSatView [2, 3]. Наблюдение за активностью влк. Эбеко основывалось на изображениях, поступающих с IP-камеры AXIS (0526-001), установленной в октябре 2017 г. на территории Северо-Курильска Камчатским филиалом ФИЦ «Единая геофизическая служба РАН» совместно с Институтом морской геологии и геофизики ДВО РАН. Спутниковые данные, как показала практика, малопригодны для отслеживания эксплозий Эбеко.

Данное сообщение продолжает серию сводок по вулканической активности, посвя-

щенных описанию произошедших событий. Более подробная информация об активности вулканов Алаид и Чикурачки в 2022 г. приводится в ранее опубликованных работах [4, 5].

Вопросы изучения вещественного состава продуктов вулканической активности в данной публикации не рассматривались. Подробные сведения о геологическом строении, истории активности и петрохимии пород рассматриваемых вулканов содержатся в работах [5–12].

### Результаты наблюдений

#### Вулкан Алаид

Базальтовый стратовулкан Алаид (о. Атласова) расположен в 20 км к северо-западу от о. Парамушир (Северные Курильские о-ва) (рис. 1). Он является самым северным и высочайшим вулканом Курильской островной дуги – высота надводной части постройки, формирующей о. Атласова, составляет 2339 м н.у.м., а превышение постройки над дном Охотского моря достигает 3000 м [7, 8, 10]. Вершину вулкана венчает кратер размером 800×1200 м, образованный несколькими разновозрастными эксплозивными формами. В его южной части расположены свежие шлаковые конусы и лавовые потоки, образовавшиеся в ходе извержения вулкана – в 2015–2016 гг. [8, 14].

В историческое время наблюдалось не менее 9 извержений влк. Алаид: 1793, 1854, 1860, 1894, 1933–1934, 1972, 1981, 2012, 2015–2016 гг. По своему характеру это были как

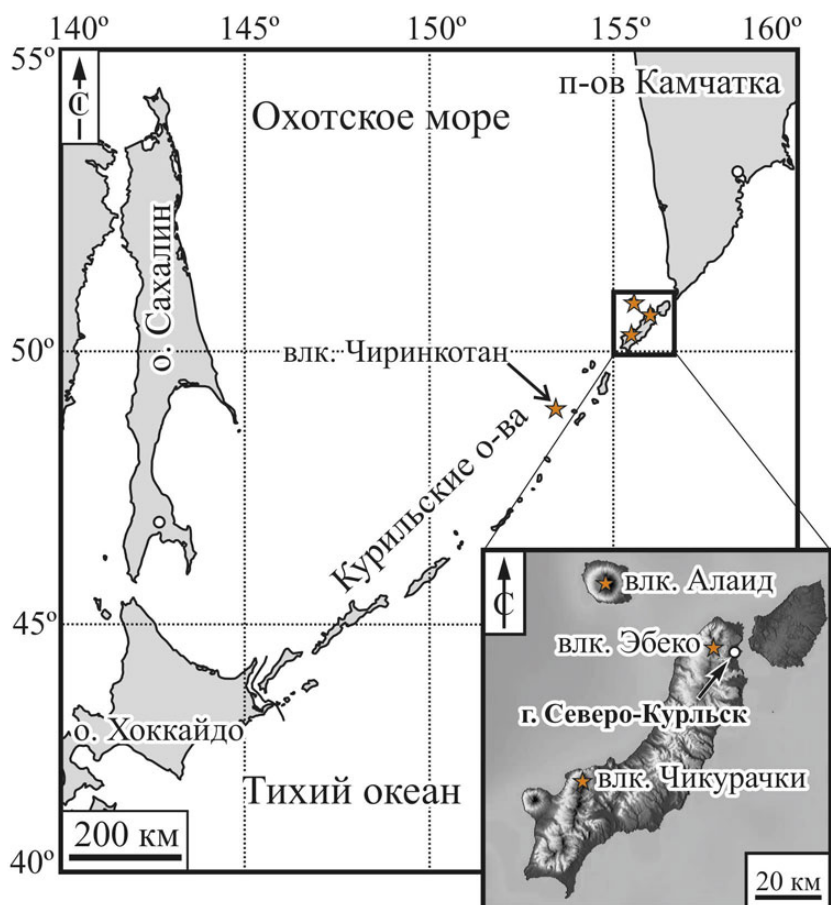


Рис. 1. Географическое положение вулканов Алаид, Эбеко, Чикурачки и Чиринкотан в системе Курильской островной дуги.

Fig. 1. Geographical location of Alaid, Ebeko, Chikurachki and Chirinkotan volcanoes in the system of the Kuril Island arc.

терминальные, так и побочные извержения вулканского, вулканско-стромболианского и субплинианского типов [7, 8, 14–17].

В сентябре 2022 г. началось очередное извержение влк. Алаид. 10 сентября в 6:20 UTC (здесь и далее приводится время по UTC, Coordinated Universal Time – всемирное координированное время) специалистами VAAC Токио (Volcanic Ash Advisories Center – Консультативный центр по вулканическому пеплу) зарегистрирован парогазовый выброс с примесью пепла на высоту 3 км н.у.м (космические снимки Himawari-8/9). Шлейф от него простирался на 65 км в восток-юго-восточном направлении (здесь и далее используется аэронавигационное обозначение направления движения пепловых облаков). 15 сентября на снимках Sentinel-2 была зафиксирована интенсивная термальная аномалия. В последующие дни наблюдался постепенный рост тепловой

мощности в пределах кратерной зоны (данные Sentinel-2, Suomi NPP, Aqua/Terra и др.), что свидетельствовало о заполнении кратера лавой. 19, 23, 29 сентября в телеграмм-канале (<https://t.me/kurilband>) были опубликованы ночные фотографии (авторы Я.Я. Яковлев и В.П. Петров) извержения влк. Алаид, на которых было запечатлено сильное свечение над кратером – проявление стромболианской активности. Поступление лавового материала сопровождалось парогазовыми выбросами с примесью пепла на высоту 2.5–3 км н.у.м. (18, 21 и 27 сентября 2022 г.) (рис. 2). Пепловые шлейфы имели протяженность 50–100 км и распространялись преимущественно в восточном и северо-восточном направлениях. Предположительно 27–28 сентября началось излияние лавового потока по южному склону вулкана, зафиксированное по спутниковым снимкам Sentinel-2. К 4 октября 2023 г.

его протяженность составляла ~1 км (рис. 3).

В период с 13 по 16 октября отмечалась очередная серия пепловых выбросов (не менее 5) на высоту 3–6 км н.у.м. (рис. 2). Эруп-

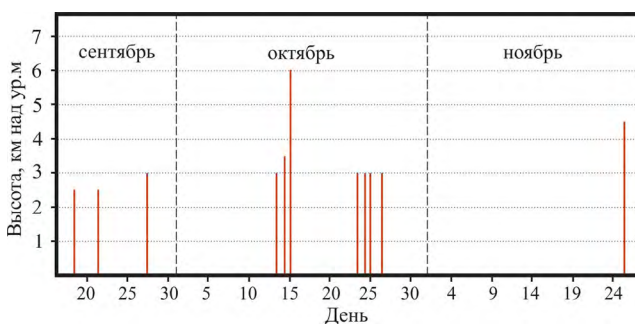
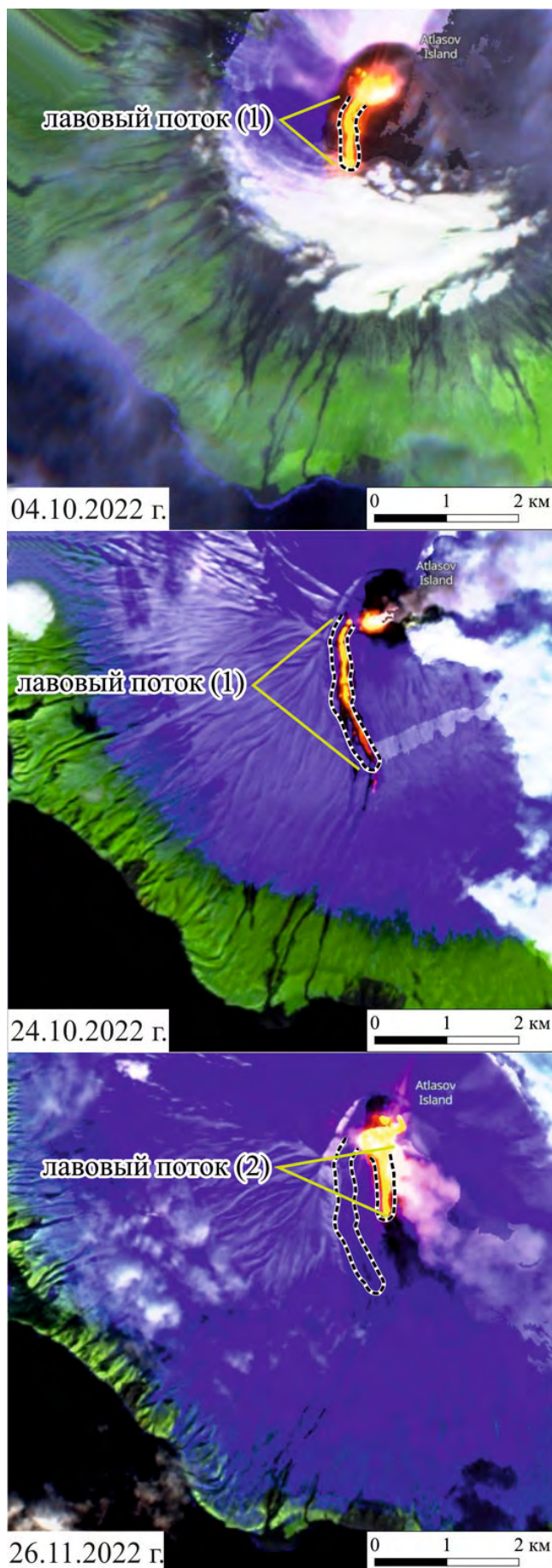


Рис. 2. Хронология эксплозивной активности влк. Алаид в период с сентября по ноябрь 2022 г. (по спутниковым данным NOAA-18/19 (AVHRR/POES), Terra и Aqua (MODIS), SuomiNPP и JPSS-1 (VIIRS) и Himawari-8/9).

Fig. 2. Chronology of the explosive activity of the Alaid volcano in the period from September till November 2022 (according to satellite data of NOAA-18/19 (AVHRR/POES), Terra and Aqua (MODIS), SuomiNPP and JPSS-1 (VIIRS) and Himawari-8/9).





тивные шлейфы распространялись главным образом на восток-юго-восток, восток и юго-восток. Поступление пепла фиксировалось до 7:30 UTC 16 октября 2022 г. Кроме того, 16 и 22 октября с о. Парамушир наблюдалось сильное свечение над лавовым потоком и кратером (по фотоматериалам телеграмм-канала [https://t.me/elena\\_from\\_kurils](https://t.me/elena_from_kurils)). Примечательно, что в эти же дни синхронно с Алаидом эксплозивно извергались вулканы Чикурачки и Эбеко (о. Парамушир) (рис. 1), активность которых рассмотрена ниже. Подобная картина нетривиальна и за время наших наблюдений отмечена впервые.

23–26 октября зафиксировано 5 пепловых выбросов на высоту 3–3.2 км н.у.м. (VAAC Токио, Himawari-8/9). Пепловые шлейфы от них перемещались на восток-юго-восток, юго-восток, северо-восток и фиксировались на удалении до ~200 км от вулкана.

Протяженность лавового потока к этому времени достигала 2.6 км (данные Sentinel-2 от 24.10.2022) (рис. 3). В последующие дни, по имеющейся спутниковой информации, перемещение лавы не фиксировалось. На основе анализа данных инфракрасного излучения (Landsat 8/9, Sentinel-2, Suomi NPP, Aqua/Terra и др.) мы предполагаем, что поступление новых порций и активное продвижение лавового потока прекратилось еще примерно в середине октября 2022 г. С 16 по 21 октября термальные аномалии перестали фиксироваться, а те, что регистрировались позже, в период с 21 октября по 2 ноября, по своей мощности были существенно ниже ( $10^7$  ватт) значений предыдущей активной эффузивной фазы ( $10^9$  ватт с 24 сентября по 16 октября).

Излияние лавы спровоцировало формирование вулканических селей – лахаров, достигших побережья острова и образовавших конус выноса, который частично отложился за пределами береговой линии и впоследствии трансформировался в пляж. Максимальное приращение новообразованной суши составило 129 тыс. м<sup>2</sup> (19.10.2022). К началу следующего года оно сократилось более чем на треть – до 75 тыс. м<sup>2</sup> (2.01.2023 г.).

**Рис. 3.** Лавовые потоки влк. Алаид, излившиеся в октябре–ноябре 2022 г., на спутниковых снимках Sentinel-2 (false color (urban), каналы – 12, 11, 4).

**Fig. 3.** Alaid volcano lava flows that erupted in October–November 2022 on Sentinel-2 satellite images (false color (urban), channels – 12, 11, 4).

К концу октября 2022 г. активность вулкана существенно снизилась. Интенсивность термальной активности в районе кратерной зоны к 20 ноября достигла фонового уровня. До конца месяца никаких признаков возобновления вулканической активности не обнаруживалось.

25 ноября Алаид вновь активизировался: по спутниковым данным (Sentinel-2, Terra/Aqua и др.), с 13:20 UTC регулярно стали наблюдаться интенсивные термальные аномалии. В 19:40 UTC зафиксирован пепловый выброс на высоту 4–4.5 км н.у.м. (Himawari-8/9) (рис. 2). Эруптивный шлейф от него распространялся главным образом на юго-восток и прослеживался на расстоянии ~200 км. Около 23:00 UTC (26 ноября, ~10:00 утра по сахалинскому времени) житель г. Северо-Курильск С.П. Лакомов во время лыжного похода по северной оконечности о. Парамушир наблюдал проявление эруптивной активности на южном склоне Алаида. У фронтальной части лавового потока происходили фреатические парогазовые выбросы, возникавшие в результате контакта раскаленной лавы со снегом. В 02:00 UTC, по данным Himawari-8/9, был зарегистрирован выброс, пепловое облако от которого перемещалось в восток-юго-восточном и юго-восточном направлениях.

Начиная с 26 ноября мощность инфракрасного излучения резко выросла (Suomi NPP, Terra/Aqua), достигнув максимальных  $10^9$  ватт. 26 ноября на снимках Sentinel-2 был идентифицирован новый лавовый поток протяженностью ~1 км, сошедший также по южному склону конуса (рис. 3). После 28 ноября мощность теплового излучения резко снизилась.

Слабые термальные аномалии на вулкане отмечались в конце ноября и в течение декабря (спутниковые данные Landsat 8/9, Sentinel-2). 1 декабря 2022 г. эффузивно-эксплозивное извержение влк. Алаид закончилось.

### **Вулкан Эбеко**

Действующий вулкан Эбеко (абс. выс. 1156 м) расположен в северной части о. Парамушир, в ~7 км к запад-северо-западу от г. Северо-Курильск (численность населения – 2439 чел на 1.01.2023 г.) (рис. 1). Его вытянутая с севера на юг постройка сформиро-

вана несколькими слившимися между собой разновозрастными конусами, насаженными на северную часть хр. Вернадского [7, 12, 18]. Вершина влк. Эбеко увенчана тремя крупными, соприкасающимися между собой кратерами (Северный, Средний, Южный). Северный кратер осложнен молодым, формирующимся с 2017 г., кратером Корбута (Новый Северный кратер), в котором локализованы современные активные жерла [12, 13, 19].

По частоте и продолжительности извержений влк. Эбеко является самым активным вулканом на Курильских островах. Исторические извержения вулкана происходили в 1793, 1833–1834, 1859, 1934–1935, 1963, 1965, 1967–1971, 1987–1991, 2005, 2009, 2010–2011 гг.

С октября 2016 по декабрь 2021 г. на влк. Эбеко происходило длительное эксплозивное извержение, протекающее в форме регулярных пепло-газовых взрывов фреатической и фреато-магматической природы [9, 12, 13]. Высота выбросов составляла 1–3 (до 5.5) км н.у.м., протяженность пепловых шлейфов, как правило, не превышала 10 км. Суммарно за этот период произошло не менее 3000 эксплозивных событий (600–800 в год), в отдельные месяцы их регистрировалось более 100 (в дневное время и при удовлетворительной видимости). В окрестностях Северо-Курильска регулярно отмечались пеплопады и регистрировалось превышение предельно допустимых концентраций  $\text{SO}_2$  и  $\text{H}_2\text{S}$ .

Начиная с сентября 2021 г. наблюдалось заметное снижение эксплозивной активности вулкана. Всего за период с сентября по декабрь зафиксировано 28 выбросов, из них 1 на высоту 3 км н.у.м., остальные – до 3 км. В декабре 2021 г. было зафиксировано 2 слабых выброса, последний из которых произошел 19 декабря. Деятельность вулкана с декабря 2021 по май 2022 г. характеризовалась проявлением преимущественно парогазовой эмиссии различной интенсивности, редко происходили слабые фреатические взрывы на высоту 1.5–2 км н.у.м.: январь (1), февраль (16), март (5), апрель (10), май (8), июнь (18). Это был наиболее продолжительный период покоя за все время видеонаблюдений за влк. Эбеко (с 2017 г.). В декабре в кратере Корбута образовалось озеро размером 61×80 м [12,

13], длительное существование которого в условиях напряженной эксплозивной активности было невозможно. Судя по анализу спутниковых снимков Sentinel-2, кратерное озеро сохранялось вплоть до середины июня.

С июня 2022 г. начался новый этап эруптивной активности влк. Эбеко: парогазовые выбросы постепенно сменились пепло-газовыми, и к концу июня вулкан полностью перешел в «рабочий» режим. В течение июня зарегистрировано 29 пепловых выбросов, из них 1 на высоту 3 км н.у.м. (рис. 4, 5 а). Кроме того, усиление эксплозивной активности влк. Эбеко привело к исчезновению озера в кратере Корбута.

К июлю эксплозивная активность вулкана достигла пиковых значений – было зафиксировано 174 события (в 51 из них – высота 3 км и более н.у.м.), что стало максимальным значением за весь период видеонаблюдений, выполняемых с октября 2017 г. В последующие месяцы деятельность вулкана также характеризовалась высокой интенсивностью: август – 137 выбросов и в 69 из них высота 3 км и более н.у.м.; сентябрь – 120 и 61; октябрь – 72 и 40; декабрь – 29 и 15 соответственно (рис. 4).

Всего за 7 мес. деятельности влк. Эбеко (с июня по декабрь 2022 г.) зафиксировано (в светлое время суток и при хороших погодных условиях) более 600 пепловых выбросов, из них 253 на высоту 3 км и более н.у.м., что сопоставимо с количеством эксплозий, происходивших на протяжении прошлых лет за полные 12 мес. (2018 г. – 805; 2019 – 561; 2020 –

550; 2021 г. – 611). Это свидетельствует о высокой активности вулкана после перерыва, наблюдавшегося с декабря 2021 по май 2022 г. Наиболее мощные выбросы отмечались в конце июля и в августе (рис. 5 б, с): 30.07.2022 (высота 5 км н.у.м. – 2 события, 5.5 км – 1),

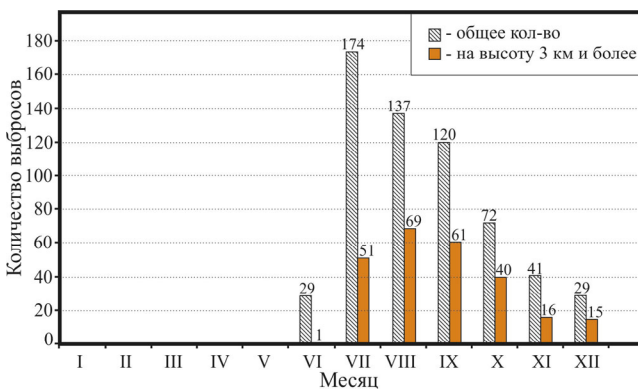


Рис. 4. Распределение общего количества выбросов и выбросов на высоту 3 км и более на влк. Эбеко в 2022 г. (по данным камеры видеонаблюдения).

Fig. 4. Distribution of total explosions and explosions above 3 km a.s.l. at Ebeko volcano in 2022 (according to video surveillance).

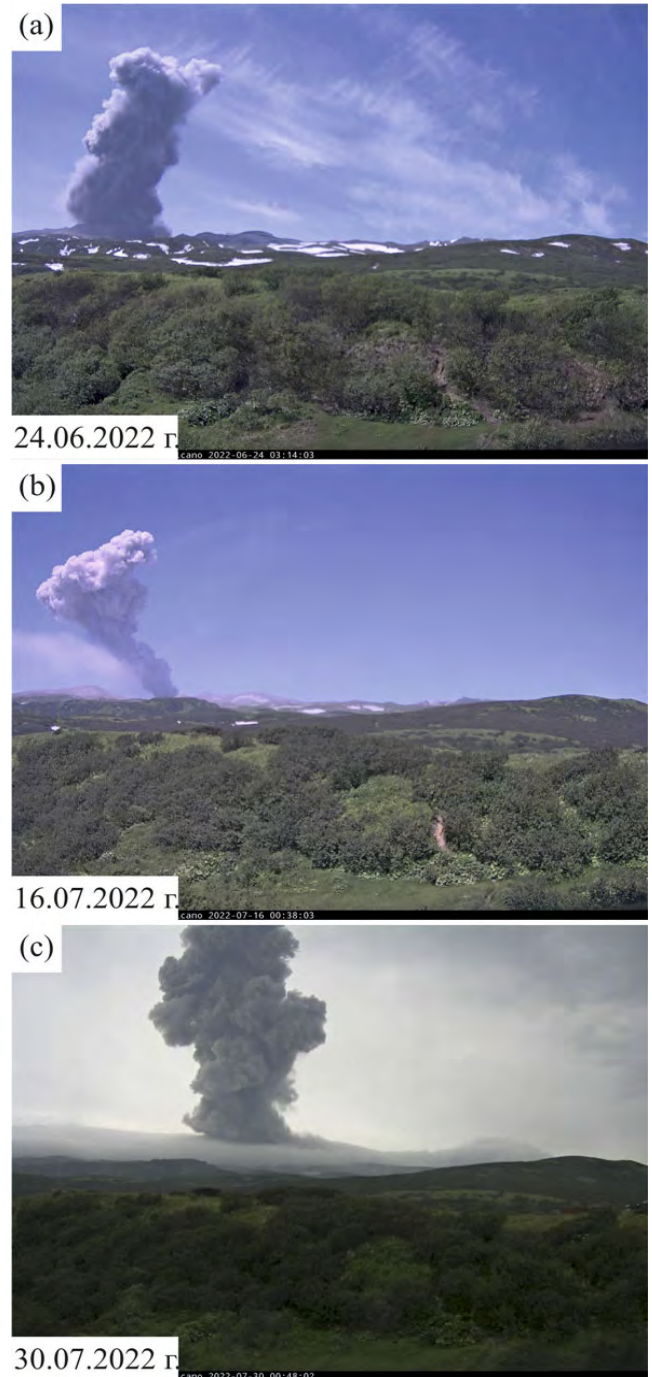


Рис. 5. Эксплозивная активность влк. Эбеко в 2022 г. Примеры пепловых выбросов, зафиксированных камерой видеонаблюдения. Высота выбросов на снимках: а – 4,5, б – 4, с – 5 км н.у.м.

Fig. 5. Explosive activity of Ebeko volcano in 2022. Examples of volcanic explosions recorded by a video surveillance camera.

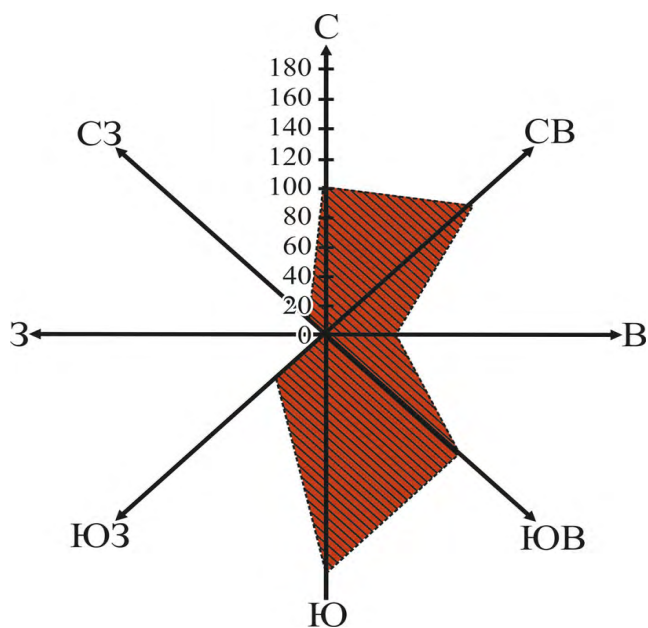


Рис. 6. Основные направления распространения пепловых облаков от влк. Эбеко в 2022 г. На оси отмечено количество наблюдавшихся выбросов.

Fig. 6. The main directions of distribution of ash clouds from Ebeko volcano in 2022. The number of observed emissions is marked on the axis.

03.08.2022 (5 км – 1), 19.08.2022 (5 км – 1). События с высотой выброса 4-4.5 км н.у.м. наблюдались с июня по декабрь: июнь – 1 событие, июль – 4, август – 13, сентябрь – 18, октябрь – 10, ноябрь – 3, декабрь – 2.

Протяженность пепловых шлейфов, как и в прошлые годы, составляла в среднем 5–10 км, распространялись они главным образом на юг, юго-восток, северо-восток и север (рис. 6). Дважды, по данным KVERT, пепловые шлейфы имели протяженность 65 и 110 км (17–18 августа и 1 ноября 2022 г. соответственно) (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=33-2022>; <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2022-11-01>). Периодически отмечались слабые термальные аномалии. На территории Северо-Курильска регулярно наблюдались пеплопады.

### Вулкан Чикурачки

Преимущественно базальтовый стратовулкан Чикурачки (1816 м) «насажен» на северную оконечность хр. Карпинского, трассирующего южную часть о. Парамушир (Северные Курильские острова), в 60 км к юго-западу от г. Северо-Курильск (рис. 1). Чикурачки – один из активнейших вулканов Курильских островов и самый высокий вулкан о. Параму-

шир. На его вершине расположен неглубокий кратер, в юго-западной части которого находится колодеобразная бокка [6], являющаяся центром последних извержений вулкана.

Исторические извержения влк. Чикурачки происходили в 1853–1859, 1958, 1961, 1964, 1973, 1986, 2002, 2003, 2005, 2007, 2008, 2015, 2016 гг. [7, 20–22]. Преобладали умеренные и слабые (VEI 1-2) вулканские и стромболианские извержения; дважды, в 1853 и 1986 гг., имели место мощные плинианские события – исключительно редкое явление для вулкана, продуцирующего магмы основного состава [6, 9].

В 2022 г., после 6 лет покоя, Чикурачки вновь активизировался. По спутниковым и визуальным данным в течение года было зафиксировано не менее 5 эпизодов эксплозивной активности, продолжительность каждого из которых варьировала от 2 до 13 дней (рис. 7): 1) 30 января – 3 февраля; 2) 23–24 июня; 3) 30 июня – 1 июля; 4) 21 августа – 2 сентября; 5) 13–20 октября [4].

В период с 30 января по 3 февраля 2022 г. На вулкане произошло не менее 8 парогазовых и пепловых выбросов на высоту 2.5–5 км н.у.м. (рис. 7), происходивших на фоне постоянного интенсивного выноса парогазовой смеси с периодическим поступлением пеплового материала. Пепловые шлейфы и облака распространялись преимущественно в юго-западном, западном, южном и юго-восточном направлениях до 250 км от вулкана. Максимальная площадь пеплового шлейфа отмечена 2 февраля – 9460 км<sup>2</sup>. Зонай интенсивного пеплопада на о. Парамушир стал сектор к юго-юго-востоку от вулкана площадью ~310 км<sup>2</sup>.

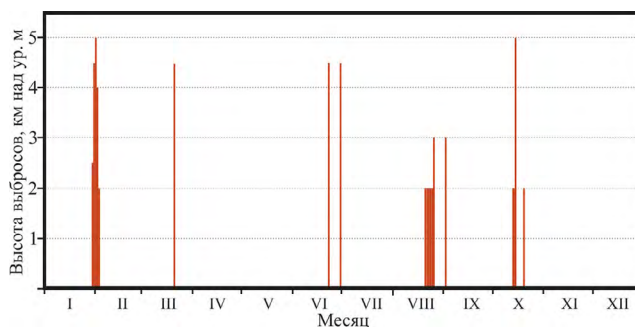


Рис. 7. Хронология эксплозивной активности влк. Чикурачки в 2022 г. (по данным VAAC Токио, KVERT, SVERT).

Fig. 7. Chronology of explosive activity of Chikurachki volcano in 2022 (according to data of VAAC Tokyo, KVERT, SVERT).

23–24 июня 2022 г. 23 июня в 20:00 UTC по космическим снимкам Himawari-8 был идентифицирован пепловый выброс на высоту 4–4.5 км н.у.м. (рис. 7), после которого началась интенсивная пепло-газовая эмиссия. К 22:00 UTC пепловый шлейф, распространявшийся в юго-восточном направлении, имел протяженность 48 км и площадь 386 км<sup>2</sup>. В ~00:00 UTC поступающий из жерла пепловый материал начал менять направление, распространяясь сначала на восток, а позже на восток-северо-восток. Максимальная площадь пеплового облака по состоянию на 07:10 UTC 24 июня составляла 16 638 км<sup>2</sup> (по данным Himawari-8). По спутниковым данным поступление материала отслеживалось до 09:20 UTC 24 июня.

30 июня – 1 июля 2022 г. 30 июня в 01:00 UTC произошел одиночный пепловый выброс умеренной силы на высоту 4–4.5 км н.у.м. (рис. 7), зарегистрированный ВААС Токио по спутниковым данным Himawari-8. Пепловое облако сначала перемещалось в юго-западном, а затем в запад-юго-западном направлении на 180 км от вулкана. 30 июня в районе вулкана была отмечена термальная аномалия.

По данным KVERT, извержение продолжалось до 00:30 UTC 1 июля 2022 г. (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=2022-61>).

21 августа – 2 сентября 2022 г. 21 августа между 16:30 и 18:00 ч по камчатскому времени (5:30–7:00 UTC), по сообщениям очевидцев, на влк. Чикурачки наблюдался небольшой пепловый выброс (рис. 7), после чего отмечалась слабая вулканская активность. Пепло-газовый шлейф серого цвета поднимался на ~200–250 м над кратером. 22–25 августа взрывная деятельность вулкана, по информации KVERT, продолжилась: на спутниковых снимках периодически наблюдались эруптивные облака и пепловые шлейфы (<http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/van/?n=34-2022>). Их высота составляла ~2 км н.у.м., а протяженность 20 км. В течение 25–26 августа в районе кратера отмечались термальные аномалии.

26 августа вулкан характеризовался проявлением постоянной пепло-газовой эмиссии (~300 м над кратером). 27 августа наблюдалось интенсивное выделение пепла, клубящегося над кратером и образующего протяженный эруптивный шлейф (рис. 8). Его цвет, по словам очевидцев, заметно изменился – с



**Рис. 8.** Взрывная активность влк. Чикурачки, 26.08.2022. Вид с юго-запада. На переднем плане слева южный склон влк. Фусса. Фото Е.К. Горанько

**Fig. 8.** Explosive activity of Chikurachki volcano, August 26, 2022. Photo taken from the southwest, in the foreground on the left is the southern slope of the Fussa volcano. Photo by E.K. Goranko

преимущественно серого (21, 26 августа) до коричнево-серого (днем 27 августа). В последующие дни по спутниковым данным никаких признаков активности не регистрировалось.

2 сентября в 04:30 UTC на снимках Himawari-8 идентифицирован пепловый выброс на высоту 3 км н.у.м. (рис. 7), шлейф от которого простирался в юго-юго-западном направлении на 50 км от вулкана. После этого никаких проявлений эксплозивной активности замечено не было. 4 сентября на вулкане отмечалась слабая термальная аномалия.

13–20 октября 2022 г. 13–14 октября зафиксировано два пепловых выброса на высоту ~2 км н.у.м. (спутниковые данные Aqua MODIS, Suomi NPP (VIIRS)). 15 октября эксплозивная активность Чикурачки усилилась: в 10:50 UTC произошел слабый пепловый выброс (~2 км н.у.м., удаление шлейфа на 10–15 км в восток-юго-восточном направлении). Спустя 3 ч, в 14:00 UTC, последовал следующий, более сильный взрыв с выбросом пепла на высоту 4.5–5 км (данные Himawari-8) (рис. 7). После этого наблюдалась фаза интенсивной эксплозивной активности с непрерывным поступлением пеплового материала на высоту ~5 км н.у.м. По состоянию на 08:03 UTC (NOAA-19) общая площадь пеплового облака составляла 25 408 км<sup>2</sup>. Поступление материала фиксировалось примерно до 15:30 UTC 16 октября.

20 октября зарегистрированы два слабых парогазовых выброса с примесью пепла на высоту до 2 км н.у.м. В последующие дни на вулкане отмечалась умеренная парогазовая активность.

### **Вулкан Чирикотан**

Вулкан Чирикотан (абс. выс. 724 м) расположен в западной вулканической зоне, к западу от островов Экарма и Шиашкотан (рис. 1). Его постройка представляет собой одиночный остров-вулкан с высотой надводного основания 724 м н.у.м. и крупным (диаметр ~800 м) кратером, открытым на юго-запад. Подводная часть вулкана, по данным [7], достигает 2500 м, т.е. общая высота вулкана составляет ~3000 м.

Исторические извержения вулкана происходили в 1760, 1878–1889(?), 1955(?), 1979–1980, 2004, 2013–2017, 2021 гг. [7, 22–24].

22 марта 2022 г. наблюдалась слабая эксплозивная активизация влк. Чирикотан: в 13:20 UTC зафиксирован пепловый выброс на высоту ~3 км н.у.м. (VAAC Токио). Образовавшееся в результате единичной эксплозии пепловое облако площадью 110 км<sup>2</sup> не образовывало протяженного пеплового шлейфа. По спутниковым снимкам VIIRS NPP оно прослеживалось на удалении до 230 км от вулкана (по состоянию на 15:42 UTC), перемещаясь преимущественно в восток-северо-восточном направлении.

### **Заключение**

В 2022 г. вулканическая активность на Курильских островах была повышенной.

На влк. Алаид в период с 15 сентября по 1 декабря 2022 г. происходило умеренное эффузивно-эксплозивное извержение вершинного кратера. На основе спутниковых и визуальных данных (материалы SVERT, KVERT, VAAC Токио) установлено, что по южному склону вулкана излилось два лавовых потока протяженностью 2.6 и 1 км и произошло не менее 15 выбросов на высоту от 2.5 до 6 км н.у.м. Пепловые шлейфы распространялись в основном в юго-восточном и восток-юго-восточном направлениях, их максимальная протяженность достигала 300–500 км. Извержение представляло опасность для местных авиалиний. Кроме того, излияние лавы спровоцировало формирование вулканических селей – лавхаров, которые достигали побережья острова. Сформированный ими конус выноса частично отложился за пределами береговой линии, вызвав увеличение площади островной суши.

Вулкан Чикурачки с января по октябрь 2022 г. находился в состоянии повышенной активности. По спутниковым данным и результатам визуальных наблюдений было зафиксировано 5 эпизодов эксплозивной активности, продолжительность каждого из которых составляла от 2 до 13 дней: 30 января – 3 февраля, 23–24 июня, 30 июня – 1 июля, 21 августа – 2 сентября, 13–20 октября. По своему характеру и продолжительности все наблюдавшиеся события были аналогичны предыдущим извержениям вулкана, среди которых преобладали слабые и умеренные извержения

вулканского типа: наблюдались как единичные выбросы, так и серии эксплозий на высоту 2–5 км н.у.м., а также периоды относительно стабильной эмиссии пепло-газовой смеси различной интенсивности. Пепловые шлейфы и облака распространялись преимущественно в восточном, южном, юго-восточном, северо-восточном и юго-западном направлениях, их протяженность достигала 790 км, а площадь 25 408 км<sup>2</sup>.

Вулкан Эбеко, с декабря 2021 г. находившийся в состоянии покоя, в июне 2022 г. возобновил характерную для последних лет его деятельности интенсивную вулканскую активность, характеризующуюся частыми пепловыми выбросами. Всего за 7 мес. активности (с июня по декабрь 2022 г.) зафиксировано более 600 пепловых выбросов, их них 253 на высоту 3 км и более н.у.м.). В июле зафиксировано 174 выброса (из них 51 – на высоту 3 км и более н.у.м.) – максимальное значение за весь период видеонаблюдений, выполняемых с октября 2017 г. Протяженность пепловых шлейфов не превышала 5–10 км, распространялись они главным образом на юг, юго-восток, северо-восток и север. Дважды, по данным KVERT, наблюдались пепловые шлейфы, имевшие протяженность 65 и 110 км.

На влк. Чиринкотан зафиксирован единственный слабый пепловый выброс (3 км н.у.м.). Пепловое облако от него распространялось в восток-северо-восточном направлении.

Наблюдавшаяся в октябре 2022 г. синхронная активность сразу трех вулканов – Алайд (о. Атласова), Чикурачки и Эбеко (о. Парамушир) – крайне редкое явление, отмечена впервые за время наших наблюдений.

## Список литературы

1. Лупян Е.А., Бурцев М.А., Балашов И.В., Барталев С.А., Ефремов В.Ю., Кашницкий А.В., Мазуров А.А., Матвеев А.М., Суднева О.А., Сычугов И.Г., Толпин В.А., Уваров И.А. **2015**. Центр коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных ИКИ РАН для решения задач изучения и мониторинга окружающей среды. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*, 12(5): 263–284.
2. Гордеев Е.И., Гирина О.А., Лупян Е.А., Сорокин А.А., Крамарева Л.С., Ефремов В.Ю., Кашницкий А.В., Уваров И.А., Бурцев М.А., Романова И.М., Мельников Д.В., Маневич А.Г., Королев С.П., Верхотуров А.Л. **2016**. Информационная система VolSatView для решения задач мониторинга вулканической активности Камчатки и Курил. *Вулканология и сейсмология*, 6: 1–16. <https://doi.org/10.7868/S0203030616060043>
3. Ефремов В.Ю., Гирина О.А., Крамарева Л.С., Лупян Е.А., Маневич А.Г., Матвеев А.М., Мельников Д.В., Прошин А.А., Сорокин А.А., Флитман Е.В. **2012**. Создание информационного сервиса «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил». *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*, 9(5): 155–170.
4. Дегтерев А.В., Чибисова М.В. **2022**. Эксплозивная активность вулкана Чикурачки в январе–октябре 2022 г. (о. Парамушир, Северные Курильские острова). *Геосистемы переходных зон*, 6(4): 328–338. <https://doi.org/10.30730/grtz.2022.6.4.328-338>
5. Дегтерев А.В., Чибисова М.В., Романюк Ф.А. **2023**. Эффузивно-эксплозивное извержение вулкана Алайд в 2022 г. (о. Атласова, Северные Курильские острова). *Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле*, 2(58): 17–28. <https://doi.org/10.31431/1816-5524-2023-2-58-17-28>
6. Белоусов А.Б., Белоусова М.Г., Гришин С.Ю., Крестов П.В. **2003**. Исторические извержения вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Курильские острова). *Вулканология и сейсмология*, 3: 15–34. EDN: ONTZGR
7. Горшков Г.С. **1967**. *Вулканизм Курильской островной дуги*. М.: Наука, 287 с.
8. Диденко А.Н., Рашидов В.А., Марков Г.П., Трусенко М.С., Петрова В.В., Аникин Л.П. **2021**. Петромагнитная и геохимическая характеристики вулканических извержений 2015–2016 гг. вулкана Алайд, Курильская островная дуга. *Вулканология и сейсмология*, 1: 3–21. doi:10.31857/S0203030621010028
9. Belousov A., Belousova M., Auer A., Walter T.R., Kotenko T. **2021**. Mechanism of the historical and the ongoing Vulcanian eruptions of Ebeko volcano, Northern Kuriles. *Bull. of Volcanology*, 83(4). <https://doi.org/10.1007/s00445-020-01426-z>
10. Блох Ю.И., Бондаренко В.И., Рашидов В.А., Трусов А.А. **2006**. Подводный вулкан Григорьева (Курильская островная дуга). *Вулканология и сейсмология*, 5: 17–26. EDN: HVKXET
11. Котенко Т.А. **2022**. Лахары на о. Атласова в сентябре–октябре 2022 г. (Курильские острова). *Вестник КРАУНЦ. Серия: Науки о Земле*, 4(56): 117–122. <https://doi.org/10.31431/1816-5524-2022-4-56-117-122>
12. Котенко Т.А., Смирнов С.З., Тимина Т.Ю. **2023**. Активность вулкана Эбеко в 2022 г.: Механизм и продукты извержения. *Вулканология и сейсмология*, 4: 3–22.

13. Котенко Т.А., Котенко Л.В. **2022**. Новое озеро в кратере Корбута вулкана Эбеко (о. Парамушир, Курильские острова). *Вестник КРАУНЦ. Серия: Науки о Земле*, 1(53): 5–11. <https://doi.org/10.31431/1816-5524-2022-1-53-5-11>; EDN: DA1EMV
14. Мельников Д.В., Маневич А.Г., Гирина О.А. **2018**. Динамика извержения вулкана Алаид в 2012 и 2015–2016 гг. по данным методов дистанционного зондирования. В кн.: *Вулканизм и связанные с ним процессы: Материалы региональной конф., посвящ. Дню вулканолога, 29–30 марта 2018 г.* Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, с. 68–71.
15. Рашидов В.А., Малик Н.А., Фирстов П.П. и др. **2012**. Активизация вулкана Алаид (Курильские острова) в 2012 году. *Вестник КРАУНЦ. Серия: Науки о Земле*, 2(20): 9–15. EDN: PWRAMD
16. Федотов С.А., Иванов Б.В., Флеров Г.Б. и др. **1982**. Изучение извержения вулкана Алаид (Курильские острова) в 1981 г. *Вулканология и сейсмология*, 6: 9–27.
17. Меняйлов И.А., Никитина Л.П., Будников В.А. **1992**. Активность вулкана Эбеко в 1987–1991 гг.: характер извержений, особенности их продуктов, опасность для г. Северо-Курильск. *Вулканология и сейсмология*, 5–6: 21–33.
18. Котенко Т.А., Сандимирова Е.И., Котенко Л.В. **2018**. Извержения вулкана Эбеко (Курильские острова) в 2016–2017 гг. *Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле*, 1(37): 32–42. EDN: YUMKHM
19. Котенко Т.А., Котенко Л.В., Шапарь В.Н. **2007**. Активизация вулкана Эбеко в 2005–2006 гг. (остров Парамушир, Северные Курильские о-ва). *Вулканология и сейсмология*, 5: 3–13.
20. Гирина О.А., Малик Н.А., Котенко Л.В. **2008**. Активность вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Северные Курилы) в 2002–2007 гг. по данным KVERT. *Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле*, 1(11): 67–73. EDN: IUKFGF
21. Гирина О.А., Маневич А.Г., Нуждаев А.А., Сорokin А.А. **2016**. Извержение вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Северные Курилы) в 2016 г. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*, 13(2): 235–239. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2016-13-2-235-239>
22. Рыбин А.В., Чибисова М.В., Дегтерев А.В. **2017**. Активность вулканов Курильских островов в 2016 г. *Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле*, 1(33): 83–88. EDN: YIQXSF
23. Rybin A.V., Karagusov Y.V., Izbekov P.E. et al. **2004**. Monitoring of active volcanoes of the Kurile Islands: Present and future. In: *The 2nd International Conference on Volcanic Ash and Aviation Safety, June 21–24*. Washington, USA, p. 55–61.
24. Рыбин А.В., Чибисова М.В., Дегтерев А.В. **2017**. Активность вулкана Чиринкотан (о. Чиринкотан, Северные Курильские острова) в 2013–2016 гг. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*, 14(4): 76–84. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2017-14-4-76-84>

## References

1. Loupian E.A., Bourtsev M.A., Balashov I.V., Bartalev S.A., Efremov V.Yu., Kashnitskiy A.V., Mazurov A.A., Matveev A.M., Sudneva O.A., Suchugov I.G., Tolpin V.A., Uvarov I.A. **2015**. IKI RAS Center for collective use of satellite data archiving, processing and analysis systems aimed at solving the problems of environmental study and monitoring. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa = Current problems in remote sensing of the Earth from space*, 12(5): 263–284. (In Russ.).
2. Gordeev E.I., Girina O.A., Lupyan E.A., Sorokin A.A., Kramareva L.S., Efremov V.Yu., Kashnitskii A.V., Uvarov I.A., Burtsev M.A., Romanova I.M., Mel'nikov D.V., Manevich A.G., Korolev S.P., Verkhoturov A.L. **2016**. The VolSatView information system for monitoring of the volcanic activity in Kamchatka and the Kuril Islands. *J. of Volcanology and Seismology*, 10(6): 382–394. <https://doi.org/10.1134/s074204631606004x>
3. Efremov V.Yu., Girina O.A., Kramareva L.S., Lupyan E.A., Manevich A.G., Matveev A.M., Mel'nikov D.V., Proshin A.A., Sorokin A.A., Flitman E.V. **2012**. Creating an Information Service «Monitoring of Active Volcanoes of Kamchatka and the Kuril Islands». *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa = Current problems in remote sensing of the Earth from space*, 9(5): 155–170. (In Russ.).
4. Degterev A.V., Chibisova M.V. **2022**. The explosive activity of Chikurachki volcano in January–October 2022 (Paramushir Island, Northern Kuriles). *Geosistemy perhodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 6(4): 328–338. (In Russ., abstr. in Engl.). <https://doi.org/10.30730/gtr.2022.6.4.328-338>
5. Degterev A.V., Chibisova M.V., Romanyuk F.A. **2023**. Explosive-effusive eruption of Alaid volcano in 2022 (Atlasova Island, northern Kuril Islands). *Vestnik KRAUNTs. Nauki o Zemle = Bull. of KRAESC. Earth Sciences*, 2(58): 17–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.31431/1816-5524-2023-2-58-17-28>
6. Belousov A.B., Belousova M.G., Grishin S.Yu., Krestov P.V. **2003**. The historical eruptions of Chikurachki volcano. Paramushir I., Kuril Is. *Volcanology and Seismology*, 3: 15–34. (In Russ.). EDN: ONTZGR
7. Gorshkov G.S. **1967**. [*Volcanism of the Kuril island arc*]. Moscow: Nauka, 287 p. (In Russ.). URL: [http://repo.kscnet.ru/156/1/Gorshkov\\_1967.pdf](http://repo.kscnet.ru/156/1/Gorshkov_1967.pdf) (accessed 15.10.2023).
8. Didenko A.N., Rashidov V.A., Markov G.P., Trusenko M.S., Petrova V.V., Anikin L.P. **2021**. Petro-magnetic and geochemical descriptions of volcanics discharged by Alaid volcano, Kuril Islands, in 2015–2016. *J. of Volcanology and Seismology*, 15(1): 1–18. <https://doi.org/10.1134/S0742046321010097>
9. Belousov A., Belousova M., Auer A., Walter T.R., Kotenko T. **2021**. Mechanism of the historical and the ongoing Vulcanian eruptions of Ebeko volcano, Northern Kuriles. *Bull. of Volcanology*, 83(4). <https://doi.org/10.1007/s00445-020-01426-z>



10. Blokh Yu.I., Bondarenko V.I., Rashidov V.A., Trusov A.A. **2006**. The Grigoriev submarine volcano, Kuril island arc. *Volcanology and Seismology*, 5: 17–26. (In Russ.). EDN: HVKXET
11. Kotenko T.A. **2022**. Lahars on Atlasov island in September–October 2022 (Kuril Islands). *Vestnik KRAUNTS. Nauki o Zemle = Bull. of KRAESC. Earth Sciences*, 4(56): 117–122. (In Russ.). <https://doi.org/10.31431/1816-5524-2022-4-56-117-122>
12. Kotenko T.A., Smirnov S.Z., Timina T.Yu. **2023**. The 2022 Activity of Ebeko Volcano: The mechanism and ejecta. *Volcanology and Seismology*, 17(4): 259–277. <https://doi.org/10.1134/S0742046323700264>
13. Kotenko T.A., Kotenko L.V. **2022**. A new lake in the Korbut Crater on Ebeko Volcano, Paramushir, Kuril Islands. *Vestnik KRAUNTS, Nauki o Zemle*, 1(53): 5–11. (In Russ.). <https://doi.org/10.31431/1816-5524-2022-1-53-5-11>; EDN: DAIEMV
14. Melnikov D.V., Manevich A.G., Girina O.A. **2018**. Dynamics of the Alaid volcano eruption in 2012 and 2015–2016 according to remote sensing methods. In: *Volcanism and related processes: Proceedings of the regional conf. ded. to the Day of the Volcanologist, March 29–30, 2018*. Petropavlovsk-Kamchatsky: IVS FEB RAS, p. 68–71. (In Russ.).
15. Rashidov V.A., Malik N.A., Firstov P.P. et al. **2012**. [Activation of the Alaid volcano (Kuril Islands) in 2012]. *Vestnik KRAUNTS. Nauki o Zemle = Bull. of KRAESC. Earth Sciences*, 2(20): 9–15. (In Russ.). EDN: PWRAMD
16. Fedotov S.A., Ivanov B.V., Flerov G.B. et al. **1982**. The study of the Alaid Volcano eruption, Kuril Islands during 1981. *Vulkanology and Seismology*, 6: 9–27. (In Russ.).
17. Menyailov I.A., Nikitina L.P., Budnikov V.A. **1992**. Activity of Ebeko volcano in 1987–1991: style of eruptions, characteristics of their products and hazard for Severo-Kurilsk town. *Volcanology and Seismology*, 5–6: 21–33. (In Russ.).
18. Kotenko T.A., Sandimirova E.I., Kotenko L.V. **2018**. Eruptions of the Ebeko volcano (Kuril Islands) in 2016–2017. *Vestnik KRAUNTS. Nauki o Zemle = Bull. of KRAESC. Earth Sciences*, 1(37): 32–42. (In Russ.). EDN: YUMKHM
19. Kotenko T.A., Kotenko L.V., Shapar' V.N. **2007**. Increased activity on Ebeko Volcano, Paramushir I., North Kurils in 2005–2006. *J. of Volcanology and Seismology*, 1(5): 285–295. <https://doi.org/10.1134/s0742046307050016>
20. Girina O.A., Malik N.A., Kotenko L.V. **2008**. 2002–2007 activity of Chikurachki volcan (Paramushir Island, Northern Kuriles) based on KVERT data. *Vestnik KRAUNTS. Nauki o Zemle = Bull. of KRAESC. Earth Sciences*, 1(11): 67–73. (In Russ.). EDN: IUKFGF
21. Girina O.A., Manevich A.G., Nuzhdaev A.A., Sorokin A.A. **2016**. 2016 explosive eruption of Chikurachki volcano (Paramushir Island, Northern Kuriles). *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa = Current problems in remote sensing of the Earth from space*, 13(2): 235–239. (In Russ.).
22. Rybin A.V., Chibisova M.V., Degterev A.V. **2017**. Activity of the Kurile Islands volcanoes in 2016. *Vestnik KRAUNTS. Nauki o Zemle = Bull. of KRAESC. Earth Sciences*, 1(33): 83–88. (In Russ.). EDN: YIQXSF
23. Rybin A.V., Karagusov Y.V., Izbekov P.E. et al. **2004**. Monitoring of active volcanoes of the Kurile Islands: Present and future. In: *The 2nd International Conference on Volcanic Ash and Aviation Safety, June 21–24*. Washington, USA, p. 55–61.
24. Rybin A.V., Chibisova M.V., Degterev A.V. **2017**. Activity of Chirinkotan volcano (Chirinkotan Isl., the Northern Kuriles) in 2013–2016. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa = Current problems in remote sensing of the Earth from space*, 14(4): 76–84. (In Russ.). <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2017-14-4-76-84>

## Об авторах

**Дегтерев Артем Владимирович** (<https://orcid.org/0000-0001-8291-2289>), кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория вулканологии и вулканопасности, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, [d\\_a88@mail.ru](mailto:d_a88@mail.ru)

**Чибисова Марина Владимировна** (<https://orcid.org/0000-0003-0677-6945>), старший научный сотрудник, лаборатория вулканологии и вулканопасности, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, [m.chibisova@imgg.ru](mailto:m.chibisova@imgg.ru)

Поступила 25.09.2023

Принята к публикации 25.10.2023

## About the Authors

**Degterev, Artem V.** (<https://orcid.org/0000-0001-8291-2289>), Cand. of Sci. (Geology and Mineralogy), Leading Researcher, Laboratory of volcanology and volcanic hazard, Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far Eastern Branch of RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, [d\\_a88@mail.ru](mailto:d_a88@mail.ru)

**Chibisova, Marina V.** (<https://orcid.org/0000-0003-0677-6945>), Senior Researcher, Laboratory of volcanology and volcanic hazard, Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far Eastern Branch of RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, [m.chibisova@imgg.ru](mailto:m.chibisova@imgg.ru)

Received 25 September 2023

Accepted 25 October 2023