

# ГЕОРИСК

Международный научный журнал

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Издается с декабря 2007 г.  
Выходит 4 раза в год.

ISSN: 1997-8669 (Print), ISSN: 2587-8220 (Online)  
Префикс DOI: 10.25296

В журнале публикуются статьи, в которых освещаются проблемы инженерно-геологического риска, анализируются природные геологические катастрофы, предлагаются методы их предупреждения и ликвидации последствий. Основные темы — опасные экзогенные и эндогенные геологические процессы, их механизмы, последствия, проблемы классификации и прогноза, методика оценки опасностей и рисков, методы предупреждения и ликвидации последствий опасных природных процессов и явлений.

## УЧРЕДИТЕЛЬ

ООО «Геомаркетинг»,  
115088, РФ, Москва, ул. Машиностроения 1-ая, д. 5

## ИЗДАТЕЛЬСТВО

ООО «Геомаркетинг»,  
115088, РФ, Москва, ул. Машиностроения 1-ая, д. 5

## РЕДАКЦИЯ

**Кондратьева Екатерина Андреевна**  
Генеральный директор

**Звонарева Наталия Викторовна**  
Заместитель генерального директора

**Висхаджиева Карина Сайдовна**  
Литературный редактор

**Кашкина Марина Сергеевна**  
Отдел рекламы и отдел подписки

## АДРЕС РЕДАКЦИИ

ООО «Геомаркетинг»  
115088, РФ, Москва, ул. Машиностроения 1-ая, д. 5  
Тел. +7 495 210-63-90, +7 495 210-63-06  
E-mail: info@geomark.ru  
<http://geomark.ru>

## ИП Гилманов М.А.

Допечатная подготовка, дизайн и верстка

## ТИПОГРАФИЯ

ООО «Медиаколор»,  
127273, РФ, Москва, Сигнальный проезд, д. 19, стр. 1

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:  
ПИ № ФС77-48920 от 12 марта 2012 г.

Подписка может быть оформлена в редакции,  
через ГК «Урал-Пресс», ООО «Агентство «Книга-Сервис»»,  
ООО «Прессинформ» (подписной индекс 38891).  
Электронная версия: [http://www.geomark.ru/our\\_journal/georisk/](http://www.geomark.ru/our_journal/georisk/)  
[https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=28492](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28492)

Подписано в печать 30.03.2023.

Формат издания 50х70/8. Бумага глянецовая. Печать офсетная.

Тираж 1000 экз.

В статьях представлена точка зрения авторов, которая может не совпадать с мнением редакции журнала.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

© ООО «Геомаркетинг», 2023

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Богданов Михаил Игоревич**

Кандидат геолого-минералогических наук, генеральный директор  
ООО «Институт геотехники и инженерных изысканий в  
строительстве» (Москва, Россия)

## ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Абдрахматов Канатбек Ермакович**

Доктор геолого-минералогических наук, директор Института сейсмологии Национальной академии наук Киргизской Республики (НАН КР), профессор, член-корреспондент НАН КР (Бишкек, Киргизия)

**Стром Александр Леонидович**

Доктор геолого-минералогических наук, главный специалист ЦСГНЭО — филиала АО «Институт Гидропроект», заместитель начальника отдела ООО «Институт геотехники и инженерных изысканий в строительстве», приглашенный профессор Государственной головной лаборатории по предотвращению стихийных бедствий и защите геологической среды (SKLGP) Технологического Университета Чэнду (Чэнду, Китай), представитель АО «Институт Гидропроект» в Международном консорциуме по оползням (ICL), член Международной ассоциации по инженерной геологии и окружающей среде (IAEG), объединенного технического комитета по оползням и склонам Международных обществ по механике грунтов и геотехническому строительству (ISSMGE), по механике горных пород (ISRM) и IAEG (JTC1) (Москва, Россия)

**Черноморец Сергей Семенович**

Кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, доцент, президент Селевой ассоциации, член Европейского союза наук о Земле (EGU), Русского географического общества (Москва, Россия)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Алабян Андрей Михайлович**

Кандидат географических наук, доцент кафедры гидрологии суши географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

**Братков Виталий Викторович**

Доктор географических наук, заведующий кафедрой географии факультета картографии и геоинформатики МИИГАиК, профессор кафедры экологии и природопользования Института нефти и газа Грозненского государственного нефтяного технического университета им. академика М.Д. Миллионщикова, член-корреспондент РАЕН, член Русского географического общества (Москва, Россия)

**Бредихин Андрей Владимирович**

Доктор географических наук, заведующий кафедрой геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, профессор, член Русского географического общества (Москва, Россия)

**Булычев Андрей Александрович**

Доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой геофизических методов исследования земной коры геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, профессор (Москва, Россия)

**Владов Михаил Львович**

Доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой сейсмометрии и геоакустики геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, профессор, член Европейской ассоциации геотехников и инженеров (EAGE) (Москва, Россия)

**Вознесенский Евгений Арнольдович**

Доктор геолого-минералогических наук, директор Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, профессор кафедры инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, вице-президент по Европе Международной ассоциации по инженерной геологии и окружающей среде (IAEG), член-корреспондент РАЕН (Москва, Россия)

**Гавардашвили Гиви Валерианович**

Доктор технических наук, директор Института водного хозяйства им. Ц. Мирцхулава Грузинского технического университета, профессор, член Американского общества инженеров-механиков (ASME), академик Инженерной академии Грузии (EAG), почетный профессор Классического университета Центрального Китая (Тбилиси, Грузия)

**Городницкий Александр Моисеевич**

Доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории геофизических полей Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, профессор, заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН (Москва, Россия)

**Гусяков Вячеслав Константинович**

Доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией математического моделирования волн цунами Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, член Научного совета по проблемам цунами при Отделении наук о Земле РАН, вице-президент Комиссии по геофизическому риску и устойчивости Международного союза геодезии и геофизики (GRC IUGG), член Комиссии по цунами Международного союза геодезии и геофизики (TC IUGG) (Новосибирск, Россия)

**Завьялов Алексей Дмитриевич**

Доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией сейсмической опасности отделения природных, природно-техногенных катастроф и сейсмичности Земли Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, член комиссии «Процесс генерации землетрясений — физика, моделирование и мониторинг для прогноза» Международной Ассоциации сейсмологии и физики недр Земли (IASPEI), национальный представитель РФ в Европейской сейсмологической комиссии (ESC) (Москва, Россия)

**Залиханов Михаил Чоккаевич**

Доктор географических наук, научный руководитель Высогогорного геофизического института и Международного независимого эколого-политологического университета (Академия МНЭПУ), заведующий кафедрой геофизики и чрезвычайных ситуаций Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, профессор, академик и советник РАН, заслуженный эколог РФ, Герой Социалистического Труда, эксперт Всемирной организации парламентариев за сбалансированную окружающую среду (GLOBE International), почетный профессор Кубанского государственного университета, Кыргызско-Российского Славянского Университета, Кыргызского национального университета им. Жусупа Баласагына, МГУ им. М.В. Ломоносова, Северо-Кавказского федерального университета, Юго-Осетинского государственного университета им. А.А. Тибилова, действительный член Российской Академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, Международной академии информатизации (Нальчик, Россия)

**Зеркаль Олег Владимирович**

Кандидат геолого-минералогических наук, и.о. заведующего лабораторией инженерной геодинамики и обоснования инженерной защиты территорий, ведущий научный сотрудник кафедры инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, представитель МГУ им. М.В. Ломоносова в Международном консорциуме по оползням (ICL), член Международной ассоциации по инженерной геологии и окружающей среде (IAEG), Международного общества по механике горных пород (ISRM) (Москва, Россия)

**Кайстренко Виктор Михайлович**

Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории цунами Института морской геологии и геофизики ДВО РАН (Южно-Сахалинск, Россия)

**Косинова Ирина Ивановна**

Доктор геолого-минералогических наук, заведующая кафедрой экологической геологии геологического факультета Воронежского государственного университета, профессор, председатель экспертного совета по вопросам предупреждения ЧС природного и техногенного характера при комиссии правительства Воронежской области по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности, член Общественного совета при Департаменте экологии и природных ресурсов Воронежской области, академик Российской экологической академии (РЭА) и Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ) (Воронеж, Россия)

**Лобковский Леопольд Исаевич**

Доктор физико-математических наук, заведующий отделом геологии и геодинамики, научный руководитель геологического направления Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, заведующий лабораторией геофизических исследований Арктики и континентальных окраин Мирового океана Московского физико-технического института (национального исследовательского университета), профессор, академик РАН, член Европейской Академии (Academia Europaea) (Москва, Россия)

**Майоров Андрей Александрович**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой информационно-измерительных систем факультета оптико-информационных систем и технологий МИИГАиК, профессор, действительный член Российской Академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, Международной академии наук Евразии (IEAS) (Москва, Россия)

**Максимович Николай Георгиевич**

Кандидат геолого-минералогических наук, заместитель директора по научной работе Естественнонаучного института Пермского государственного национального исследовательского университета, доцент, заслуженный эколог РФ, член Международной ассоциации по инженерной геологии и окружающей среде (IAEG) (Пермь, Россия)

**Малинников Василий Александрович**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой космического мониторинга и экологии факультета прикладной космонавтики и фотограмметрии МИИГАиК, профессор, вице-президент Координационного совета Ассоциации «Инженерные изыскания в строительстве» (Москва, Россия)

**Михайлов Валентин Олегович**

Доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией комплексной геодинамической интерпретации наземных и спутниковых данных отделения математической геофизики и геоинформатики Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, профессор, член-корреспондент РАН (Москва, Россия)

**Модин Игорь Николаевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры геофизических методов исследования земной коры геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, член Европейской ассоциации геоученых и инженеров (EAGE), Международного общества археологической разведки (ISAP) (Москва, Россия)

**Никишин Анатолий Михайлович**

Доктор геолого-минералогических наук, заведующий кафедрой региональной геологии и истории Земли геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, профессор, член Европейской Академии (Academia Europaea) (Москва, Россия)

**Погорелов Анатолий Валерьевич**

Доктор географических наук, заведующий кафедрой геоинформатики Института географии, геологии, туризма и сервиса Кубанского государственного университета, профессор, почетный работник гидрометеослужбы РФ, член Русского географического общества (Краснодар, Россия)

**Пьянков Сергей Васильевич**

Доктор географических наук, проректор по научной работе и инновациям, заведующий кафедрой картографии и геоинформатики географического факультета, директор ГИС центра Пермского государственного национального исследовательского университета, профессор, член Русского географического общества (Пермь, Россия)

**Разумов Виктор Владимирович**

Доктор географических наук, главный научный сотрудник АО «Российские космические системы» и отдела стихийных явлений Высогогорного геофизического института, профессор, лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники (Москва, Россия)

**Сасорова Елена Васильевна**

Доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории цунами им. С.Л. Соловьева Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (Москва, Россия)

**Святенко Инна Юрьевна**

Доктор технических наук, профессор кафедры повышения квалификации ООО «Институт геотехники и инженерных изысканий в строительстве», депутат Московской городской Думы, член Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (Москва, Россия)

**Трофимов Виктор Титович**

Доктор геолого-минералогических наук, советник ректората, заведующий кафедрой инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, профессор, член Международной ассоциации по инженерной геологии и окружающей среде (IAEG), академик РАЕН и МАН ВШ, заслуженный деятель науки РФ (Москва, Россия)

# GEORISK WORLD

International scientific journal

The journal is included in the Russian List of peer-reviewed scientific publications, which should publish the main scientific results of dissertations for the degree of Candidate of Science and Doctor of Science.

Published since December 2007.

Issued 4 times a year.

ISSN: 1997-8669 (Print), ISSN: 2587-8220 (Online)

Prefix DOI: 10.25296

The journal publishes papers devoted to problems of engineering-geological risk, analysis of natural geological catastrophes and methods of their prevention and elimination of their consequences. The main topics are dangerous exogenous and endogenous geological processes, their mechanisms, consequences, classification and forecast problems, methods for assessing geohazards and georisks, methods for preventing and eliminating the consequences of geohazards.

## FOUNDER

Geomarketing LLC; 115088, Russian Federation, Moscow, Mashinostroyeniya 1st St., Bld. 5

## PUBLISHER

Geomarketing LLC; 115088, Russian Federation, Moscow, Mashinostroyeniya 1st St., Bld. 5

## JOURNAL EDITORING

**Ekaterina A. Kondratieva**

General Director

**Nataliya V. Zvonaryova**

Deputy General Director

**Karina S. Viskhadzhieva**

Literary Editor

**Marina S. Kashkina**

Advertising Department and Subscription Department

## CONTACTS

Geomarketing LLC

115088, Russian Federation, Moscow, Mashinostroyeniya 1st St., Bld. 5

Tel. +7 495 210-63-90, +7 495 210-63-06

E-mail: [info@geomark.ru](mailto:info@geomark.ru)

<http://geomark.ru>

**Individual entrepreneur Gilmanov M.A.**

Prepress, Design, and Layout

## PRINTING HOUSE

Mediacolor LLC; 127273, Russian Federation, Moscow,

Signalnyy Proyezd, Bld. 19, Pde 1

Certificate of registration of mass media: PI № ФЦ77-48920 12 March 2012.

Subscription can be issued in the editorial board, through Ural-Press Group of Companies, "Kniga-Service" Agency LLC, and Pressinform LLC (subscription index 38891).

Electronic version: [http://www.geomark.ru/our\\_journal/georisk/](http://www.geomark.ru/our_journal/georisk/)

[https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=28492](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28492)

Signed in print 30 March 2023.

Edition format 50x70/8. Glossy paper. Offset printing.

Edition 1000 psc.

The papers present the authors' point of view, which may not coincide with the opinion of the editorial board.

The editorial board is not responsible for the content of advertising materials.

© Geomarketing LLC, 2023

## EDITOR IN CHIEF

**Mikhail I. Bogdanov**

PhD (Geology and Mineralogy); General Director of the Russian Geotechnical Institute LLC (Moscow, Russia)

## DEPUTY EDITORS IN CHIEF

**Kanatbek E. Abdrakhmatov**

DSc (Geology and Mineralogy); Director of the Institute of Seismology, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic; Professor; Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic (Bishkek, Kyrgyzstan)

**Alexander L. Strom**

DSc (Geology and Mineralogy); Chief Specialist with the Branch of the Institute Hydroproject JSC – Geodynamics Research Centre; Deputy Head of the Department, Russian Geotechnical Institute LLC; Visiting Professor of the State Key Laboratory of Geohazard Prevention and Geoenvironment Protection (SKLGP), Chengdu University of Technology (Chengdu, China); Member of the Institute Hydroproject JSC in International Consortium on Landslides (ICL); Member of the International Association for Engineering Geology and the Environment (IAEG), Joint Technical Committee on Natural Slopes and Landslides of the International Societies for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE) and for Rock Mechanics (ISRM), and the IAEG (JTC1) (Moscow, Russia)

**Sergey S. Chernomorets**

PhD (Geography); Senior Research Scientist in the Laboratory for Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; Associate Professor; President of the Debris Flow Association; Member of the European Geosciences Union (EGU) and Russian Geographical Society (Moscow, Russia)

## EDITORIAL BOARD

**Andrei M. Alabyan**

PhD (Geography); Associate Professor in the Department of Land Hydrology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

**Vitalij V. Bratkov**

DSc (Geography); Head of the Department of Geography, Faculty of Cartography and Geoinformatics, Moscow State University of Geodesy and Cartography; Professor in the Department of Ecology and Natural Resource Management, Institute of Oil and Gas, Millionshchikov Grozny State Oil Technical University; Member of the Russian Geographical Society (Moscow, Russia)

**Andrey V. Bredikhin**

DSc (Geography); Head of the Department of Geomorphology and Paleogeography, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; Professor; Member of the Russian Geographical Society (Moscow, Russia)

**Andrey A. Bulychev**

DSc (Physics and Mathematics); Head of the Department of Geophysical Methods for the Study of the Earth's Crust, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University; Professor (Moscow, Russia)

**Mikhail L. Vladov**

DSc (Physics and Mathematics); Head of the Department of Seismometry and Geoacoustics, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University; Professor; Member of the European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE) (Moscow, Russia)

**Eugene A. Voznesensky**

DSc (Geology and Mineralogy); Director of the Sergeev Institute of Environmental Geoscience, Russian Academy of Sciences; Professor in the Department of Engineering and Ecological Geology, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University; Vice President for Europe of the International Association for Engineering Geology and the Environment (IAEG); Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences (Moscow, Russia)

**Givi V. Gavardashvili**

DSc (Technics); Director of the Tsotne Mirtskhulava Water Management Institute, Georgian Technical University; Professor; Member of the American Society of Mechanical Engineers (ASME); Academician of the Engineering Academy of Georgia (EAG); Honorary Professor of the Central China Normal University (Tbilisi, Georgia)



**Alexander M. Gorodnitskiy**

DSc (Geology and Mineralogy); Chief Research Scientist in the Geophysical Fields Laboratory, Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences; Professor; Honored Scientist of the Russian Federation; Academician of the Russian Academy of Natural Sciences (Moscow, Russia)

**Vyacheslav K. Gussyakov**

DSc (Physics and Mathematics); Head of the Laboratory for the Mathematical Modelling of Tsunami Waves, Institute of Computational Technologies, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences; Member of the Scientific Council on Tsunami Problems at the Department of Earth Sciences, Russian Academy of Sciences; Vice President of the Geophysical Risk and Sustainability Commission at the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG); Member of the Tsunami Commission at the International Union of Geodesy and Geophysics (TC IUGG) (Novosibirsk, Russia)

**Alexey D. Zavyalov**

DSc (Physics and Mathematics); Head of the Laboratory of Seismic Hazard, Department of Natural, Natural and Technological Disasters and Earth's Seismicity, Schmidt Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences; Member of the commission, "Earthquake Generation Process — Physics, Modelling and Monitoring for Forecast", at the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (IASPEI); Titular Member of the Russian Federation in European Seismological Commission (ESC) (Moscow, Russia)

**Mikhail Ch. Zalikhhanov**

DSc (Geography); Scientific Director of the High-Mountain Geophysical Institute and International Independent Ecological-Political University; Head of the Department of Geophysics and Emergency Situations, Berbekov Kabardino-Balkarian State University; Professor; Academician and Councilor of the Russian Academy of Sciences; Honored Ecologist of the Russian Federation; Hero of Socialist Labor; Expert of the Global Legislators Organisation for a Balanced Environment (GLOBE International); Honorary Professor of the Kyrgyz-Russian Slavic University, Zhusup Balasagyn Kyrgyz National University, Lomonosov Moscow State University, North Caucasus Federal University, and the Tibilov South Ossetian State University; Full Member of the Tsiolkovsky Russian Academy of Cosmonautics and the International Informatization Academy (Nalchik, Russia)

**Oleg V. Zerkal**

PhD (Geology and Mineralogy); Acting Head of the Laboratory for Engineering Geodynamics and the Substantiation of Engineering Protection of Territories and Leading Research Scientist of the Department of Engineering and Ecological Geology, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University; Member of the Lomonosov Moscow State University in International Consortium on Landslides (ICL); Member of the International Association for Engineering Geology and the Environment (IAEG), and the International Society for Rock Mechanics (ISRM) (Moscow, Russia)

**Victor M. Kaistrenko**

DSc (Physics and Mathematics); Leading Research Scientist in the Tsunami Laboratory, Institute of Marine Geology and Geophysics, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences (Yuzhno-Sakhalinsk, Russia)

**Irina I. Kosinova**

DSc (Geology and Mineralogy); Head of the Department of Ecological Geology, Faculty of Geology, Voronezh State University; Professor; Chairman of the Expert Council on Prevention of Natural and Technogenic Emergencies at the Commission of Voronezh Oblast Government for Preventing and Resolving Emergencies and Ensuring Fire Safety; Member of the Public Council at the Department of Ecology and Natural Resources of Voronezh Oblast; Academician of the Russian Ecological Academy and the International Academy of Ecology, Man and Nature Protection Sciences (Voronezh, Russia)

**Leopold I. Lobkovsky**

DSc (Physics and Mathematics); Head of the Department of Geology and Geodynamics and Scientific Adviser of the Geological Field, Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences; Head of the Laboratory of Marine Engineering and Geophysical Research of the Continental Shelf, Moscow Institute of Physics and Technology; Professor; Academician of the Russian Academy of Sciences; Member of the Academia Europaea (Moscow, Russia)

**Andrey A. Maiorov**

DSc (Technics); Head of the Department of Information and Measurement Systems, Faculty of Optical Information Systems and Technologies, Moscow State University of Geodesy and Cartography; Professor; Full Member of the Tsiolkovsky Russian Academy of Cosmonautics and the International Eurasian Academy of Sciences (IEAS) (Moscow, Russia)

**Nikolai G. Maksimovich**

PhD (Geology and Mineralogy); Deputy Director for scientific work at the Institute of Natural Science, Perm State University; Associate Professor; Honored Ecologist of the Russian Federation; Member of the International Association for Engineering Geology and the Environment (IAEG) (Perm, Russia)

**Vasily A. Malinnikov**

DSc (Technics); Head of the Department of Space Monitoring and Ecology, Faculty of Applied Cosmonautics and Photogrammetry, Moscow State University of Geodesy and Cartography; Professor; Vice President of the Coordination Council of the Russian Geotechnical Association (Moscow, Russia)

**Valentin O. Mikhailov**

DSc (Physics and Mathematics); Head of the Laboratory for the Complex Geodynamic Interpretation of Ground and Satellite Data, Department of Mathematical Geophysics and Geoinformatics, Schmidt Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences; Professor; Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

**Igor N. Modin**

DSc (Technics); Professor in the Department of Geophysical Methods for the Study of the Earth's Crust, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University; Member of the European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE) and the International Society for Archaeological Prospection (ISAP) (Moscow, Russia)

**Anatoly M. Nikishin**

DSc (Geology and Mineralogy); Head of the Department of Regional Geology and Earth History, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University; Professor; Member of the Academia Europaea (Moscow, Russia)

**Anatoly V. Pogorelov**

DSc (Geography); Head of the Department of Geoinformatics, Institute of Geography, Geology, Tourism and Service, Kuban State University; Professor; Honorary Employee of the hydrometeorological service of the Russian Federation; Member of the Russian Geographical Society (Krasnodar, Russia)

**Sergey V. Pyankov**

DSc (Geography); Vice-Rector for Research and Innovation, Head of the Department of Cartography and Geoinformatics, Faculty of Geography, and Director of the GIS Center, Perm State University; Professor; Member of the Russian Geographical Society (Perm, Russia)

**Viktor V. Razumov**

DSc (Geography); Chief Research Scientist of the Russian Space Systems JSC and the Department of Natural Phenomena, High-Mountain Geophysical Institute; Professor; Laureate of the Russian Government Prize in science and technics (Moscow, Russia)

**Elena V. Sasorova**

DSc (Physics and Mathematics); Chief Research Scientist in the Soloviev Tsunami Laboratory, Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

**Inna Yu. Svyatenko**

DSc (Technics); Professor in the Department of Advanced Training, Russian Geotechnical Institute LLC; Deputy of the Moscow City Duma; Member of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation (Moscow, Russia)

**Viktor T. Trofimov**

DSc (Geology and Mineralogy); Councilor of the administration and Head of the Department of Engineering and Ecological Geology, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University; Professor; Member of the International Association for Engineering Geology and the Environment (IAEG); Academician of the Russian Academy of Natural Sciences and the International Higher Education Academy of Sciences; Honored Scientist of the Russian Federation (Moscow, Russia)

## История изучения сейсмичности Арктики

**МОРОЗОВ А.Н.**

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН

**ВАГАНОВА Н.В.**

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова УрО РАН

8

## Активность и опасность обвально-осыпных процессов в долине р. Урух (Республика Северная Осетия-Алания)

**РАЗУМОВ В.В.**

Высокогорный геофизический институт, ООО «Институт геотехники и инженерных изысканий в строительстве»

**ЗАЛИХАНОВ М.Ч.**

Высокогорный геофизический институт

**РАЗУМОВА Н.В.**

АО «Российские космические системы»

**БОГДАНОВА Н.Д.**

ООО «Институт геотехники и инженерных изысканий в строительстве»

**ШАГИН С.И.**

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

26

## Мониторинг динамики берегов и дна замерзающих морей как основа обеспечения промышленной и экологической безопасности инженерных объектов

**ЕРМОЛОВ А.А., ОГОРДОВ С.А.**

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

42

## Лавинная опасность на территории всесезонного туристско-рекреационного комплекса «Армхи» (Республика Ингушетия)

**КОНДРАТЬЕВА Н.В., АДЖИЕВ А.Х., РАЗУМОВ В.В., ЗАЛИХАНОВ М.Ч., ЮРЧЕНКО Н.В.**

Высокогорный геофизический институт

52

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### На паруснике с Глебычем по р. Иртыш

**ЕРМОЛИН Е.Д.**

Аргентинский Антарктический институт

64

## Перечень научных специальностей с указанием соответствующих им отраслей науки, которым соответствует основное содержание рецензируемого научного издания:

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

1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение (геолого-минералогические науки);

1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение (технические науки);

1.6.8. Гляциология и криология Земли (географические науки);

1.6.9. Геофизика (геолого-минералогические науки);

1.6.9. Геофизика (физико-математические науки);

1.6.9. Геофизика (технические науки);

1.6.12. Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов (географические науки);

1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (географические науки);

1.6.17. Океанология (геолого-минералогические науки);

1.6.17. Океанология (физико-математические науки);

1.6.20. Геоинформатика, картография (географические науки);

1.6.20. Геоинформатика, картография (геолого-минералогические науки);

1.6.20. Геоинформатика, картография (технические науки);

1.6.21. Геоэкология (геолого-минералогические науки);

1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Фото на обложке / Photo on the cover:  
<https://www.gazprom-media.com/storage/uploads/news/image/0/7/675/277963e97748f6b60372c427b537ae03.jpg>



## Development of ideas about the Arctic seismicity

**MOROZOV A.N.**

Schmidt Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences

**VAGANOVA N.V.**

Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research, Ural Branch, Russian Academy of Sciences

---

8

## Activity and hazard of rockfall and talus processes in the Uruk River valley (Republic of North Ossetia-Alania)

**RAZUMOV V.V.**

High-Mountain Geophysical Institute; Russian Geotechnical Institute LLC

**ZALIKHANOV M.Ch.**

High-Mountain Geophysical Institute

**RAZUMOVA N.V.**

Russian Space Systems JSC

**BOGDANOVA N.D.**

Russian Geotechnical Institute LLC

**SHAGIN S.I.**

Berbekov Kabardino-Balkarian State University

---

26

## Monitoring of the coast and bottom dynamics in the freezing seas as a basis for ensuring industrial and environmental safety of engineering facilities

**ERMOLOV A.A., OGORODOV S.A.**

Lomonosov Moscow State University

---

42

## Avalanche hazard on the territory of the all-season tourist and recreational complex “Armghi” (Republic of Ingushetia)

**KONDRATYEVA N.V., ADZHIEV A.KH., RAZUMOV V.V., ZALIKHANOV M.Ch., YURCHENKO N.V.**

High-Mountain Geophysical Institute

---

52

## SUPPLEMENT

### Sailing with Glebych on the Irtysh River

**ERMOLIN E.D.**

Argentine Antarctic Institute

---

64