

*Российская академия наук*

# ЛЁД И СНЕГ

Том 64 № 3 2024 Июль — Сентябрь

Основан в 1961 г.  
Выходит 4 раза в год  
ISSN: 2076-6734

*Журнал издаётся под руководством  
Отделения наук о Земле РАН*

## **Состав редколлегии:**

Главный редактор — академик РАН В.М. Котляков  
Ответственный секретарь редколлегии — канд. геогр. наук О.В. Рототаева  
Редактор — С.П. Горбунова

## **Члены редколлегии:**

канд. геогр. наук Н.А. Володичева,  
канд. геогр. наук А.Ф. Глазовский (зам. главного редактора),  
д-р П.Я. Гройсман (США), д-р геогр. наук В.Г. Коновалов,  
д-р геогр. наук Н.И. Коронкевич, канд. геогр. наук С.С. Кутузов,  
канд. геогр. наук В.Я. Липенков, д-р геогр. наук Ю.Я. Мачерет,  
канд. геогр. наук А.А. Медведев, д-р геогр. наук В.Н. Михаленко,  
д-р Ф. Наварро (Испания), канд. геогр. наук Н.И. Осокин, чл.-корр. РАН А.В. Панин,  
канд. геогр. наук Д.А. Петраков, канд. геогр. наук В.В. Попова,  
д-р Д. Райно (Франция), д-р физ.-мат. наук А.Н. Саламатин,  
акад. НАН Республики Казахстан И.В. Северский, академик В.А. Семёнов,  
канд. геогр. наук С.А. Сократов, чл.-корр. РАН О.Н. Соломина (зам. главного редактора),  
д-р геогр. наук А.В. Сосновский, канд. геогр. наук П.А. Торопов,  
д-р геол.-минер. наук В.Е. Тумской, канд. геогр. наук А.С. Турчанинова,  
канд. геогр. наук Т.Е. Хромова, д-р геогр. наук К.В. Чистяков

## **Editorial Board:**

Editor-in-Chief — Academician Vladimir M. Kotlyakov  
Editorial Secretary — Oksana V. Rototaeva  
Editor — Svetlana P. Gorbunova  
Members of the editorial board:

K.V. Chistyakov, A.F. Glazovsky (deputy of the Editor-In-Chief), P.Ya. Groisman (USA),  
T.E. Khromova, V.G. Konovalov, N.I. Koronkevlch, S.S. Kutuzov, V.Ya. Lipenkov,  
Yu.Ya. Macheret, A.A. Medvedev, V.N. Mikhalkenko, F. Navarro (Spain),  
N.I. Osokin, A.V. Panin, D.A. Petrakov, V.V. Popova, D. Raynaud (France),  
A.N. Salamatina, V.A. Semenov, I.V. Seversky (Kazakhstan), S.A. Sokratov,  
O.N. Solomina (deputy of the Editor-In-Chief), A.V. Sosnovsky,  
P.A. Toropov, A.S. Turchaninova, V.E. Tumskoy, N.A. Volodicheva

В подготовке журнала принимали участие:

Л.Н. Тарасова и Л.В. Набокова.

Адрес редакции журнала «Лёд и Снег»:

117312 Москва, ул. Вавилова, 37, Институт географии РАН.

Тел.: 8-(499) 124-73-82

ice-snow.igras.ru

Сайт журнала «Лёд и Снег» <https://ice-snow.igras.ru>

## **Фото на обложке:**

Мокрые лавины в долине р. Шукур в Заилийском Алатау. Апрель 2024 г. Фото В.А. Силина  
Wet avalanches in the valley of the Shukur River in the Zailiyskiy Alatau. April 2024. Photo by V.A. Silin

Москва

ФГБУ «Издательство «Наука»

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
INSTITUTE OF GEOGRAPHY

РУССКОЕ  
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



RUSSIAN  
GEOGRAPHICAL SOCIETY

---

# Лёд и Снег

Том **64**, № **3**, **2024**

# Ice and Snow

2024

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 64, номер 3, 2024

## Ледники и ледниковые покровы

Математическое моделирование ледников Эльбруса в XXI в.

Часть 1. Гляциологическая модель и постановка численных экспериментов

*Т. Н. Постникова, О. О. Рыбак, А. С. Губанов, Х. Зеколлари, М. Хусс* 303

Математическое моделирование ледников Эльбруса в XXI в.

Часть 2. Прогноз эволюции ледников и формирования озёр при разных сценариях SSP

*Т. Н. Постникова, О. О. Рыбак, А. С. Губанов, Х. Зеколлари, М. Хусс* 326

Малые формы оледенения и климатические особенности Таймыра: новые оценки

*М. Д. Ананичева, И. А. Корнева* 345

Измерение и моделирование абляции на Сыгьктинском леднике (хребет Кодар)

*Э. Ю. Осипов, О. П. Осипова* 358

Изотопный состав ( $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^2\text{H}$ ) ледникового льда Камчатки:

связь с современными климатическими изменениями в Тихоокеанском регионе

*Ю. Н. Чижова, В. Н. Михаленко, И. А. Корнева, Я. Д. Муравьев,  
А. Г. Хайрединова, М. А. Воробьев* 373

Новые данные о строении и движении ледника в районе посадочной площадки  
станции Новолазаревская (Восточная Антарктида)

*А. С. Боронина, М. П. Кашкевич, С. В. Попов, Е. М. Михайлов, А. Е. Дружин* 387

## Снежный покров и лавины

Альбедо снежного покрова и его параметризация для целей моделирования  
природных систем и климата

*Д. В. Турков, Е. Д. Дроздов, А. А. Ломакин* 403

Оценка термического сопротивления снежного покрова в условиях  
Западного Шпицбергена

*Н. И. Осокин, А. В. Сосновский* 420

Гидрохимическая характеристика снеговых и озёрных вод оазисов Антарктиды  
в районах размещения научных станций

*С. В. Какарека, Т. И. Кухарчик, С. Ю. Тарасенко, К. О. Рябычин,  
Ю. Г. Кокош, П. В. Курман* 431

## Подземные льды и наледи

Метан в пластовых льдах Восточной Чукотки как индикатор их генезиса

*Л. П. Кузьякин, А. А. Маслаков, П. Б. Семёнов, Н. Г. Белова,  
Ю. К. Васильчук, А. О. Киль* 447

## Прикладные проблемы

Влияние «отжига» на удельную энергию разрушения послойно замороженного льда

*В. А. Джуманджи, А. В. Шавлов, И. В. Соколов, Е. С. Яковенко* 464

# CONTENTS

Vol. 64, No. 3, 2024

## Glaciers and Ice Sheets

- Mathematical modeling of Elbrus glaciers in the 21st century.  
Part 1. Glaciological model and setup of numerical experiments  
*T. N. Postnikova, O. O. Rybak, A. S. Gubanov, H. Zekollari, M. Huss* 303
- Mathematical modeling of Elbrus glaciers in the 21st century.  
Part 2. Forecasting glacier evolution and lake formation under various SSP scenarios  
*T. N. Postnikova, O. O. Rybak, A. S. Gubanov, H. Zekollari, M. Huss* 326
- Small glacier forms and climate changes in the Taymyr Peninsula: new assessments  
*M. D. Ananicheva, I. A. Korneva* 345
- Ablation measurement and modeling on the Sygyktinsky Glacier (the Kodar Ridge)  
*E. Y. Osipov, O. P. Osipova* 358
- Isotopic composition ( $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^2\text{H}$ ) of glacial ice in Kamchatka:  
relation with modern climate changes in the Pacific Region  
*Yu. N. Chizhova, V. N. Mikhalevko, I. A. Korneva, Ya. D. Muravyev,  
A. G. Hayredinova, M. A. Vorobiev* 373
- New data on the structure and motion of the ice sheet in the area of a runway  
of the Novolazarevskaya Research Station (East Antarctica)  
*A. S. Boronina, M. P. Kashkevich, S. V. Popov, E. M. Mikhailov, A. E. Druzhin* 387

## Snow Cover and Avalanches

- Snow albedo and its parameterization for the natural systems and climate modeling  
*D. V. Turkov, E. D. Drozdov, A. A. Lomakin* 403
- Assessment of thermal resistance of snow cover in Spitsbergen  
*N. I. Osokin, A. V. Sosnovsky* 420
- Hydrochemical characteristics of snow and lake waters of Antarctic oases  
in the areas of research stations  
*S. V. Kakareka, T. I. Kukharchyk, S. Yu. Tarasenko, K. O. Rabychyn,  
Yu. G. Kokosh, P. V. Kurman* 431

## Underground ice and glaciers

- Methane in massive ice beds in Eastern Chukotka as an indicator of their origin  
*L. P. Kuziakin, A. A. Maslakov, P. B. Semenov, N. G. Belova,  
Yu. K. Vasil'chuk, A. O. Kil* 447

## Applied problems

- The effect of "annealing" on the specific crushing energy of the layered frozen ice  
*V. A. Dzhumandzhi, A. V. Shavlov, I. V. Sokolov, E. S. Yakovenko* 464