



Основан в 1825 году  
при Горном кадетском корпусе

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

Ежемесячный научно-технический  
и производственный журнал  
Электронное периодическое издание

№ 12 (2305)  
ДЕКАБРЬ 2022

**Базовый печатный орган Межправительственного совета стран СНГ  
по разведке, использованию и охране недр**

**Официальный информационный орган Федерального УМО  
«Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия»**

Журнал выпускается при участии: АК «АЛРОСА» (ПАО), АО «Апатит»,  
ПАО «ГМК «Норильский никель», НПК «Механообр-техника» (АО)

При содействии: ФГБУН ИГКОН РАН, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный  
университет», Государственного предприятия «Навоийский ГМК», НП «Горнопромышленники  
России», Государственного Эрмитажа

Информационный координатор тематики технологического обеспечения добычи  
минерального сырья — АО «ВНИПИПромтехнологии» — инжиниринговый центр  
горнорудного дивизиона Госкорпорации «Росатом»

## УЧРЕДИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО ПЕРИОДИЧЕСКОГО ИЗДАНИЯ:

Акционерное общество «Издательский дом «Руда и Металлы»

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. В. Адушкин, Азим Иброхим, В. Ж. Аренс, С. С. Арзуманян, А. А. Барях,  
О. С. Брюховецкий, Н. Г. Валиев, В. А. Винников (руководитель секции «Физика  
горных пород и процессов»), Ю. И. Волков, А. Г. Воробьев (председатель  
правления «Горного журнала»), Л. Д. Гагут (руководитель секции «Экономика,  
управление, недропользование»), Ж. К. Галиев, И. И. Головатый, В. А. Ерёменко,  
Б. Н. Заровняев, В. Н. Захаров, В. П. Зубов, И. В. Зырянов, П. А. Игнатов,  
О. И. Казанин, Н. О. Каледина (руководитель секции «Охрана труда и окружающей  
среды»), Д. Р. Каплунов (руководитель секции «Разработка месторождений  
и горно-строительные работы»), В. Ю. Керимов, А. А. Кологривко,  
С. В. Кривовичев, В. С. Литвиненко, А. Б. Макаров, О. Н. Мальгин,  
О. С. Мисников, Д. В. Пастихин, В. Л. Петров (руководитель секции «Образование  
и кадровое обеспечение горной промышленности»), Г. Г. Пивняк, И. Ю. Рассказов,  
У. Д. Рыскулов, К. С. Санакулов, В. С. Святецкий, А. Г. Твалчредидзе, И. О. Темкин  
(руководитель секции «Автоматизация»), Е. М. Титиевский, С. М. Ткач,  
К. Н. Трубецкой, А. Ф. Цеховой, В. А. Чантурия (руководитель секции  
«Переработка и комплексное использование полезных ископаемых»),  
А. Н. Шабаров, Е. Е. Шешко (руководитель секции «Горное оборудование,  
электроснабжение»), Д. М. Шпрехер, З. Дж. Эфендиева, Т. И. Юшина,  
В. Л. Яковлев, Е. Б. Яницкий, А. Б. Яновский

## ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

С. Вуйич (Сербия), И. Б. Табакман (Канада), Л. И. Тотев (Болгария)

**Журнал по решению ВАК Министерства образования и науки РФ включен  
в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых  
должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций  
на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» по разработке  
месторождений твердых полезных ископаемых, экономике, энергетике**

**Журнал входит в Международные реферативные базы данных  
SCOPUS и CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE**

## РЕДАКЦИЯ:

главный редактор А. Г. Воробьев,  
ведущий редактор Л. Е. Костина,  
редактор В. А. Елистратова,  
младший редактор М. Д. Матвеева,  
менеджер по рекламе Н. И. Колыхалова,  
специалист по допечатной  
подготовке Д. И. Воробьева

**Издатель — АО «Издательский дом «Руда и Металлы»**

**Адрес издателя:** 119049, Москва, Ленинский просп., д. 6,  
строение 2, НИТУ «МИСиС», оф. 622

**Адрес редакции:** 119049, Москва, Ленинский просп., д. 6, стр. 2  
НИТУ «МИСиС», оф. 619

Тел.: +7 (499) 236-10-62

Эл. почта: gornjournal@rudmet.ru

**Почтовый адрес:** 119049, Москва, а/я № 71

**Отдел рекламы:**

Тел/факс: +7 (499) 236-11-86

Эл. почта: reklama@rudmet.ru

**www.rudmet.ru**

**Ежемесячный научно-технический  
и производственный журнал «Горный журнал»  
Электронное периодическое издание**

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)  
(Свидетельство Эл № ФС77-43411 от 30.12.2010 г.)

Товарный знак и название «Горный журнал» являются исключительной  
собственностью Издательского дома «Руда и Металлы»

Дата выхода в свет: 12.01.2022

Формат 60×90/8. Печ. л. 12,5

Цена свободная

- За достоверность рекламной информации  
ответственность несет рекламодатель
- За достоверность научно-технической информации  
ответственность несет автор
- Все материалы, поступающие в редакцию,  
строго рецензируются и рассматриваются на заседаниях  
соответствующих секций и редакционной коллегии
- Мнение редакции может не совпадать с позицией  
авторов статей, опубликованных в журнале
- Использование материалов возможно только  
с письменного разрешения редакции с обязательным  
указанием ссылки на «Горный журнал»
- За сроки размещения метаданных опубликованных статей  
в базе данных Scopus редакция ответственности не несет

ISSN 2413-9793



9 772413 979006 >

# СОДЕРЖАНИЕ

## ГЕОЛОГИЯ, ПОИСК И РАЗВЕДКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

**Керимова К. А., Халилова Л. Н.** Уточнение границ горизонтов и свит с использованием количественных признаков промыслово-геофизических параметров . . . . . 4

**Гасанов А. Б., Гурбанов В. Ш., Аббасова Г. Г.** Вариации коллекторских свойств продуктивных горизонтов морских месторождений Азербайджана . . . . . 10

## ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД И ПРОЦЕССОВ

**Багаутдинов И. И., Беляков Н. А., Севрюков В. В., Рассказов М. И.** Применение модели упрочняющегося грунта для прогноза зоны пластических деформаций массива слабоустойчивых пород Яковлевского железорудного месторождения . . . . . 16

**Уразбаев Т. Р., Аксенов А. А., Мулев С. Н., Минзарилов Р. Г.** Изменение сейсмоактивности и удароопасности при ведении очистных работ на Кальинском месторождении АО «СУБР» . . . . . 21

## РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Орынбаев Б. А., Юсупов Х. А., Алиев С. Б., Рустемов С. Т.** Повышение эффективности взрывной отбойки с предварительным разупрочнением массива . . . . . 27

**Мисников О. С., Купорова А. В.** Технологические основы добычи гидрофобно-модифицированного кускового торфа . . . . . 34

## ПЕРЕРАБОТКА И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Бардовский А. Д., Герасимова А. А., Басыров И. И.** Оценка эффективности работы пневмокласификаторов для процесса сухого разделения мелких фракций нерудного сырья . . . . . 40

## ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

**Богавлёв М. А., Нефедов А. В., Чиченев Н. А.** Модернизация привода вертикальной молотковой дробилки ВМД-105 в АО «Оренбургские минералы» . . . . . 45

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

**Шевырева Н. Ю.** Влияние активного выпрямителя напряжения с релейным контуром тока на искажение формы напряжения сети . . . . . 49

## АВТОМАТИЗАЦИЯ

**Захаров В. Н., Каплунов Д. Р., Клебанов Д. А., Радченко Д. Н.** Методические подходы к стандартизации сбора, хранения и анализа данных при управлении горнотехническими системами . . . . . 55

## ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

**Гавришин А. И., Иванов И. В.** Анализ возможного влияния химического состава реголитов на условия разработки полезных ископаемых на Луне . . . . . 62

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Кожобаев К. А., Тотубаева Н. Э., Шайкиева Н. Т., Оторова С. Т.** Влияние разработки Кара-Кечинского бурогоугольного месторождения на состав и свойства вод реки Кара-Кече . . . . . 68

## ПОДГОТОВКА КАДРОВ

**Волков А. Ф.** Инновационная система подготовки квалифицированных кадров для горнодобывающей промышленности Дальневосточного федерального округа на примере Хабаровского края . . . . . 73

## К 200-летию «ГОРНОГО ЖУРНАЛА»

**Гунгер Ю. В.** Евграф Степанович Федоров в Богословском горном округе . . . . . 81

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

**Буткевич Г. Р.** Комплексное освоение минеральных ресурсов . . . . . 87

## НОВАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Ульрих Д. В.** О книге И. В. Зенькова «Цементная промышленность России по данным дистанционного зондирования Земли из космоса. Открытые горные работы и цементные заводы» . . . . . 90

**Кривовичев С. В., Остапенко С. П.** О книге Цзяньхуа Ченя, Цинхе Сю, Е. Ченя «Особенности электронного строения поверхностей сульфидных минералов. Теория функционала плотности и приложения» . . . . . 91

## ЮБИЛЕИ

Соколову Игорю Владимировичу – 60 лет . . . . . 61

## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Якутск – город трудовой доблести . . . . . 92

Итоги XXV сессии Межправительственного совета стран СНГ по разведке, использованию и охране недр . . . . . 93

Памяти Стрельцова Владимира Ивановича . . . . . 26

Содержание журнала за 2022 год . . . . . 94

## РЕКЛАМА

На обложке:

АО «Союзцветметавтоматика им. В. П. Топчаева»

«Mining World Russia-2023» – 27-я Международная выставка машин и оборудования для добычи, обогащения и транспортировки полезных ископаемых

**MONTHLY SCIENTIFIC-TECHNICAL AND INDUSTRIAL JOURNAL**

The basic edition of the Intergovernmental council of CIS countries in exploration, usage and protection of the earth bowels

With participation of “ALROSA” PJSC, “Apatit” JSC,

PJSC “MMC “NORILSK NICKEL”, “Mekhanobr-Technica” JSC

With assistance of IPKON RAN, Ural State Mining University, State enterprise Navoi mining and metallurgical works, “Gornopromyshlenniki Rossii” non-commercial partnership, State Hermitage Museum

Information coordinator in the area of mineral mining technologies — VNIIPromtekhologii (National Research and Design Institute for Industrial Technology) — Engineering Center of Rosatom State Atomic Energy Corporations’ Mining Division

Founders: “Ore & Metals” Publishing house, National University of Science and Technology “MISiS”, Autonomous Noncommercial Organization “TV News Channel “Khibiny TV”

Chairman of the managing board,  
Editor-in-Chief: **Alexander Vorobiev**

**Actual address:** Moscow, Leninsky prospekt 6 bld. 2, office 619

**Mailing address:** Russia, 119049, Moscow, P.O. Box # 71

**Phone/fax:** +7 (499) 236-10-62, +7 (499) 236-11-86

**E-mail:** gornjournal@rudmet.com

**Internet:** www.rudmet.com

*The journal has been published since 1825  
at Mining military school*

**Publisher:** “Ore & Metals” publishing house

**Phone/fax:** +7 (495) 638-45-18

**E-mail:** rim@rudmet.com

Leading editor: **Lyudmila Kostina**

Editor: **Vera Elistratova**

Junior editor: **Margarita Matveeva**

Advertising manager: **Natalia Kolykhalova**

Responsible for pre-printing work: **Daria Vorobyeva**

Printed in “Kancler” printing house

**CONTENTS****GEOLOGY, SEARCH AND EXPLORATION OF MINERALS**

**Kerimova K. A., Khalilova L. N.** Delineation of horizons and suites based on quantitative indicators of oil-field geophysical parameters . . . . . **4**

**Gasanov A. B., Gurbanov V. Sh., Abbasova G. G.** Variation in reservoir properties of productive strata in offshore fields of Azerbaijan . . . . . **10**

**PHYSICS OF ROCKS AND PROCESSES**

**Bagautdinov I. I., Belyakov N. A., Sevryukov V. V., Rasskazov M. I.** Hardening soil model in prediction of plastic deformation zone in soft rock mass of Yakovlevo iron ore deposit . . . . . **16**

**Urazbaev T. R., Aksenov A. A., Mulev S. N., Minzaripov R. G.** Change in seismic activity and rockburst hazard in stoping at SUBR’s Kalia deposit . . . . . **21**

**DEVELOPMENT OF DEPOSITS**

**Orynbaev B. A., Yusupov Kh. A., Aliev S. B., Rustemov S. T.** Improvement of blasting efficiency with pre-softening of rock mass . . . . . **27**

**Misnikov D. S., Kuporova A. V.** Technological framework for hydrophobically modified sod peat extraction . . . . . **34**

**PROCESSING AND COMPLEX USAGE  
OF MINERAL RAW MATERIALS**

**Bardovsky A. D., Gerasimova A. A., Basyrov I. I.** Efficiency of air classifiers in dry separation of nonmetallic mineral fines . . . **40**

**EQUIPMENT AND MATERIALS**

**Bogavlev M. A., Nefedov A. V., Chichenev N. A.** Modernization of drive of vertical hammer crusher VMD-105 at Orenburg Minerals . . . . . **45**

**POWER SYSTEM MANAGEMENT**

**Shevyreva N. Yu.** Influence of active rectifier with relay current circuit on supply voltage distortion . . . . . **49**

**AUTOMATION**

**Zakharov V. N., Kaplunov D. R., Klebanov D. A., Radchenko D. N.** Methodical approaches to standardization of data acquisition, storage and analysis in management of geotechnical systems . . . . . **55**

**INDUSTRY SAFETY AND LABOUR PROTECTION**

**Gavrishin A. I., Ivanov I. V.** Potential effect of lunar soil chemistry on mineral mining conditions on the Moon . . . . . **62**

**ENVIRONMENTAL PROTECTION**

**Kozhobaev K. A., Totubaeva N. E., Shaikieva N. T., Otorova S. T.** Impact of Kara-Keche lignite mining on the Kara-Keche River water composition and properties . . . . . **68**

**TRAINING OF PERSONNEL**

**Volkov A. F.** Innovative training of highly qualified personnel for the mining industry in the Far East Federal District: A case-study of the Khabarovsk Krai . . . . . **73**