



Основан в 1825 году  
при Горном кадетском корпусе

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

Ежемесячный научно-технический  
и производственный журнал  
Электронное периодическое издание

№ 8 (2301)  
АВГУСТ 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 «Механобр-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. Zubov, 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, Ю. Н. Малышев,  
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. Твалчрелидзе, 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»), З. Дж. Эфендиева, Т. И. Юшина,  
В. Л. Яковлев, 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:

временно исполняющий обязанности  
главного редактора 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: 22.09.2022

Формат 60×90/8. Печ. л. 13

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

## ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ ООО «МЕДВЕЖИЙ РУЧЕЙ»

- Уваров И. И., Лозицкий В. А., Бочкарев В. Г., Корецкий А. С.**  
Применение эмульсионных взрывчатых веществ на открытых  
и подземных горных работах рудника «Заполяный» . . . . . **6**
- Уваров И. И., Гараев И. Ф., Лозицкий В. А., Андреев В. Н.**  
Самоходное горное оборудование на электрической тяге . . . . **11**

## НАУКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- Плакиткин Ю. А., Плакиткина Л. С., Дьяченко К. И.**  
Основные тенденции развития угольной промышленности  
мира и России в условиях низкоуглеродной энергетики  
Часть II. Низкоуглеродное развитие как фактор снижения  
спроса на уголь и его влияние на перспективы угольной  
генерации . . . . . **17**

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ГОРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

- Николаев П. В.** Определение технологических параметров  
безрассольного способа искусственного замораживания  
горных пород одиночной колонкой. . . . . **24**

## ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

- Солодовников С. Ю., Мелешко Ю. В.**  
Наращивание производственного и экспортного  
потенциала белорусской горной промышленности:  
интенсивная и экстенсивная составляющие . . . . . **29**

## РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Умаров Ф. Я., Насиров У. Ф., Нутфуллоев Г. С.,  
Гаибназаров Ю. А.** Экспериментальное исследование  
действия кумулятивного заряда с использованием  
электрогидравлического эффекта с целью повышения  
безопасности и эффективности взрывных работ . . . . . **36**

## ПЕРЕРАБОТКА И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

- Коваленко Е. Г., Двойченкова Г. П.**  
Применение теплового кондиционирования в процессе  
пенной сепарации алмазосодержащих кимберлитов . . . . . **41**

## ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

- Керопян А. М., Кантович Л. И., Калакуцкий А. В.**  
Обеспечение непрерывного контроля поперечного  
профиля карьерных рельсов . . . . . **48**
- Нефедов А. В., Танчук А. В., Чиченев Н. А.**  
Модернизация привода опрокидывателя рудных  
вагонок Донского ГОКа . . . . . **52**
- Чибухчан С. С., Чибухчан Г. С., Арутюнян О. Л.**  
Исследование состояния масла двигателей карьерных  
самосвалов на предприятиях Республики Армения . . . . . **57**

## ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

- Макаров В. Н., Угольников А. В., Макаров Н. В.,  
Боярских Г. А.** Повышение эффективности пылеулавливания. . . **62**
- Капцов В. А., Чиркин А. В.** Профилактика пневмокозиозов  
и средства индивидуальной защиты . . . . . **70**

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ УГЛЕВОДОРОДНАЯ ДЕГАЗАЦИЯ И УСЛОВИЯ ЗАХОРОНЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В НЕДРАХ ЗЕМЛИ

- Керимов В. Ю.** Водородная дегазация Земли  
и геологические предпосылки ее поисков и добычи . . . . . **75**
- Керимов В. Ю.** Захоронение углекислого газа  
в недрах Земли . . . . . **82**
- Потравный И. М., Яшалова Н. Н.** Эколого-экономическая  
оценка технологий захоронения выбросов парниковых газов  
в подземных геологических пространствах. . . . . **90**

## ИСТОРИЯ ГОРНОГО ДЕЛА. КУЛЬТУРА

- Кузнецов В. Б., Коршунов А. Н.** Тайна золотых россыпей . . . **95**

## ЮБИЛЕИ

- Баряху Александру Абрамовичу – 70 лет. . . . . **101**

## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- Требования к оформлению статей, направляемых  
в «Горный журнал» для публикации . . . . . **4**
- Сотрудничество Издательского дома «Руда и Металлы»  
и Владимирского государственного университета. . . **3-я стр. обл.**

## РЕКЛАМА

- На обложке: «МАЙНЕКС-2022» –  
18-й Горно-геологический форум и выставка

**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,

Acting Chief Editor: **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****SCIENCE AND INDUSTRY**

- Plakitkin Yu. A., Plakitkina L. S., Dyachenko K. I.** Major trends shaping development of coal industry in the world and in Russia under conditions of low-carbon energy economy. Part II. Low-carbon development as a factor of decline in coal demand and its implications for coal-fired power generation prospects . . . . . **17**

**DESIGNING AND MINING-CONSTRUCTIONS WORK**

- Nikolaev P. V.** Process parameters of brineless ground freezing with a single freeze pipe . . . . . **24**

**ECONOMY, ORGANIZATION AND MANAGEMENT**

- Solodovnikov S. Yu., Meleshko Yu. V.** Developing production and export potentials of Belarusian mining: The intensive and extensive components . . . **29**

**DEVELOPMENT OF DEPOSITS**

- Umarov F. Ya., Nasirov U. F., Nutfulloev G. S., Gaibnazarov B. A.** Experimental research of shaped charges with electrohydraulic effect with a view to improving blasting safety and efficiency . . . . . **36**

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

- Kovalenko E. G., Dvoichenkova G. P.** Application of thermal conditioning in foam separation of diamond-containing kimberlites . . . . . **41**

**EQUIPMENT AND MATERIALS**

- Keropyan A. M., Kantovich L. I., Kalakutsky A. V.** Continuous control of rail profile in open pit mines . . . . . **48**

- Nefedov A. V., Tanchuk A. V., Chichenev N. A.** Modification of car tippler drive at Donskoy Ore Mining and Processing Plant . . . . . **52**

- Chibukhchyan S. S., Chibukhchyan G. S., Arutyunyan O. L.** Examination of engine oil condition of dump trucks in open pit mines in the Republic of Armenia . . . . . **57**

**INDUSTRY SAFETY AND LABOUR PROTECTION**

- Makarov V. N., Ugolnikov A. V., Makarov N. V., Boyarskikh G. A.** Dust control efficiency improvement . . . . . **62**

- Kaptsov V. A., Chirkin A. V.** Pneumoconiosis prevention and personal protective equipment . . . . . **70**

**ENVIRONMENTAL PROTECTION****HYDROCARBON DEGASSING AND FAVORABLE  
UNDERGROUND STORAGE OF CARBON DIOXIDE**

- Kerimov V. Yu.** Outgassing of hydrogen from the Earth and geological signs for prospecting and production . . . . . **75**

- Kerimov V. Yu.** Underground storage of carbon dioxide . . . . . **82**

- Potravnny I. M., Yashalova N. N.** Ecologo-economic assessment of burial technologies for greenhouse gas emissions in underground geological spaces . . . . . **90**

**MINING HISTORY. CULTURE**

- Kuznetsov V. B., Korshunov A. N.** Mystery of gold placers . . . . . **95**