



Основан в 1825 году
при Горном кадетском корпусе

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

А
Ежемесячный научно-технический
и производственный журнал
Электронное периодическое издание
№ 8 (2289)
АВГУСТ 2021

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, В. Ж. Аренс, А. А. Барях, О. С. Брюховецкий, Н. Г. Валиев,
В. А. Винников (руководитель секции «Физика горных пород и процессов»),
А. Г. Воробьев (председатель правления «Горного журнала»), Л. Д. Гагут
(руководитель секции «Экономика, управление, недропользование»),
Ж. К. Галиев, В. А. Ерёмченко, 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»), Е. А. Козловский
(руководитель секции «Сырьевая база»), 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, В. С. Святецкий, И. О. Темкин (руководитель
секции «Автоматизация»), Е. М. Титиевский, С. М. Ткач, К. Н. Трубецкой,
В. А. Чантурия (руководитель секции «Переработка и комплексное использование
полезных ископаемых»), А. Н. Шабаров, Е. Е. Шешко (руководитель секции
«Горное оборудование, электроснабжение»), Т. И. Юшина, А. Б. Яновский

РУКОВОДИТЕЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВ В СТРАНАХ И РЕГИОНАХ:

Азим Иброхим (Таджикистан), С. С. Арзуманян (Армения),
Ю. И. Волков (КМА, Россия), С. Вуйич (Сербия), И. И. Головатый (Беларусь),
О. А. Одеков (Туркменистан), И. Ю. Рассказов (Дальневосточный регион, Россия),
У. Д. Рыскулов (Кыргызстан) И. Б. Табакман (Канада), А. Г. Твалчрелидзе (Грузия),
Л. И. Тотев (Болгария), Ф. Уолл (Великобритания), А. Ф. Цеховой (Казахстан),
К. С. Санакулов (Кызылкумский регион, Узбекистан), М. Эрикссон (Швеция),
З. Дж. Эфендиева (Азербайджан), В. Л. Яковлев (Средний и Полярный Урал, Россия)

**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: 10.09.2021

Формат 60×90/8. Печ. л. 14,5

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

НАУКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- Каплунов Д. Р., Федотенко В. С.** Устойчивое развитие горнотехнических систем как переход от добычи полезных ископаемых к освоению георесурсов и сохранению недр 4
- Микешин М. И.** На что способна современная философия технонауки? 8

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

- Душин А. В., Глебов А. В., Корнилков С. В.** 30 лет на службе уральских горняков 14

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСК И РАЗВЕДКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

- Мирошникова Л. К., Мезенцев А. Ю., Семенякина Н. В., Глазунов О. М.** Структурно-тектонические и геохимические особенности Томулахской зоны метаморфизма 19

ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД И ПРОЦЕССОВ

- Синегубов В. Ю., Попов М. Г., Вильнер М. А., Сотников Р. О.** Оценка влияния очистных работ на формирование нарушенных зон в массиве на контурах выработок большого сечения при освоении месторождений апатит-нефелиновых руд 26

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Боревский Б. В., Абрамов В. Ю., Казикаев Д. М., Савич И. Н.** Принципиальные технические решения по возобновлению работы рудника «Мир» и защите подземных горных выработок от затопления 31
- Арзуманян С. С., Манукян Л. А., Казарян Г. Г., Баласанян Л. С.** Гравитационный перепуск руды рудоскатами по ослабленному борту нагорного карьера 35

ПЕРЕРАБОТКА И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

- Прокопенко В. И., Череп А. Ю., Пилова Д. П.** Обоснование методического подхода к оценке эффективности горно-обогатительного производства 39
- Тагоев М. М., Назаров Ш. Б., Мирсидов У. М.** Разработка технологии комплексного использования боросиликатного сырья 44

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

- Махкамбаев С. Б., Чиченев Н. А.** Разработка гидравлического привода зажима рамного фильтр-пресса кадмиевого цеха АО «АГМК» 48
- Яблонев А. Л., Мисников О. С., Гусева А. М.** Обоснование рациональных параметров и режимов работы перерабатывающего и формующего пресса машин для добычи кускового торфа 51

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. АВТОМАТИЗАЦИЯ

- Леонтьева Е. В., Сапачёв Р. Ю., Квачев В. Н.** Оперативная оценка и прогноз гидрогеологических условий на участках бортов карьеров с использованием современных компьютерных технологий 57

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

- Бабков В. С., Костеренко В. Н., Путин С. Б., Романов А. Д.** Новая технология обучения и тренировки человека навыкам применения изолирующего дыхательного аппарата 62

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Карамушка В. П., Камнев Е. Н., Дунаева Е. В., Титаренко В. С.** Опыт перепрофилирования и рекультивации объектов добычи и обогащения урановых руд на примере Бештаугорского и Быкогорского месторождений 67
- Еланцева Л. А., Фоменко С. В.** Утилизация дренажных рассолов рудника «Удачный» методом обратной закачки 71
- Хаустов В. В., Лукьяненко Н. А., Агарков Н. Б., Тюпин В. Н.** Анализ изменения гидрогеологических условий на вольфрам-молибденовом месторождении Тырныауз 75
- Гавришин А. И.** Загрязнение шахтных и грунтовых вод в Шахтинском районе Восточного Донбасса 80

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

- Полицинская Е. В., Соловенко И. С., Рожков А. А., Коркина Т. А.** Формирование командной компетенции горных инженеров на базе коллаборативного обучения в условиях реализации концепции CDIO 84

ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СТРАН СНГ

- Дьячков Б. А., Ойцева Т. А., Кузьмина О. Н., Бисатова А. Е.** Перспективы укрепления минерально-сырьевой базы редких металлов для предприятий Восточного Казахстана 90

РЕКЛАМА

На обложке:

«MiningWorldRussia: мировые новинки горнодобывающего оборудования и площадка для обсуждения будущего отрасли
«МАЙНЕКС Россия 2021» – 17-й горно-геологический форум

На черно-белых полосах

XVI Международная конференция по открытой и подводной добыче полезных ископаемых (Болгария) 89

Фото для первой страницы обложки предоставлено пресс-службой АО «Воркутауголь»

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

- Kaplunov D. R., Fedotenko V. S.** Sustainable advancement in geotechnical engineering as transition from mineral mining to development and preservation of natural resources 4
- Mikeshin M. I.** What is modern philosophy of technoscience capable of? 8

GEOLOGY, SEARCH AND EXPLORATION OF MINERALS

- Miroshnikova L. K., Mezentsev A. Yu., Semenyakina N. V., Glazunov O. M.** Features of structural tectonics and geochemistry of Tomulakh metamorphism zone 19

PHYSICS OF ROCKS AND PROCESSES

- Sinegubov V. Yu., Popov M. G., Vilner M. A., Sotnikov R. O.** Influence of stoping on formation of damaged rock zones at boundaries of large cross-section excavations in apatite–nepheline mining 26

DEVELOPMENT OF DEPOSITS

- Borevsky B. V., Abramov V. Yu., Kazikaev D. M., Savich I. N.** Conceptual engineering designs on resumption of mining operations and flooding protection in Mir Mine 31
- Arzumanyan S. S., Manukyan L. A., Kazaryan G. G., Balasanyan L. S.** Gravity bypass of ore down weakened pit wall in upland quarries 35

PROCESSING AND COMPLEX USAGE OF MINERAL RAW MATERIALS

- Prokopenko V. I., Cherep A. Yu., Pilova D. P.** Justification of methodical approach to mining and processing efficiency evaluation 39
- Tagoev M. M., Nazarov Sh. B., Mirsaidov U. M.** Technology of integrated use of borosilicates 44

EQUIPMENT AND MATERIALS

- Makhkambaev S. B., Chichenev N. A.** Hydraulic clamp drive of frame filter press for AGMK cadmium workshop, Uzbekistan . 48
- Yablonev A. L., Misnikov O. S., Guseva A. M.** Justification of efficient work conditions for processing and molding press in coarse peat production 51

POWER SYSTEM MANAGEMENT. AUTOMATION

- Leontieva E. V., Sapachev R. Yu., Kvachev V. N.** Real-time prediction and assessment of hydrogeological conditions in pit wall rock mass using advanced computer technologies 57

INDUSTRY SAFETY AND LABOUR PROTECTION

- Babkov V. S., Kosterenko V. N., Putin S. B., Romanov A. D.** A new learning and training technology for application of self-contained breathing apparatus 62

ENVIRONMENTAL PROTECTION

- Elantseva L. A., Fomenko S. V.** Recycling of drainage brines by means of re-injection in Udachny Mine 71
- Khaustov V. V., Lukyanenko N. A., Agarkov N. B., Tyupin V. N.** Analysis of change in hydrogeological conditions in Tyumyauz tungsten–molybdenum field 75
- Gavrishin A. I.** Pollution of mine and ground water in Shakhtinsky district of Eastern Donbass 80

TRAINING OF PERSONNEL

- Politsinskaya E. V., Solovenko I. S., Rozhkov A. A., Korkina T. A.** Developing team competencies of mining engineers in collaborative learning under the CDIO concept 84

MINING FROM CIS COUNTRIES

- Dyachkov B. A., Oitseva T. A., Kuzmina O. N., Bisatova A. E.** Prospect for expansion and replenishment of rare metal resources and reserves in Eastern Kazakhstan 90