

**IZVESTIYA VYSSHIKH UCHEBNYKH ZAVEDENII
GORNUI ZHURNAL**

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ



ISSN 2686-9853 (Online)

ISSN 0536-1028 (Print)

Учредитель и издатель
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

**ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ**

Научно-технический журнал

**MINERALS AND MINING
ENGINEERING**

Scientific and technical journal

ВЫПУСК 1
ISSUE 1

2024

Уральский государственный горный университет
Ural State Mining University

Известия высших учебных заведений. Горный журнал. № 1, 2024
Minerals and Mining Engineering. No. 1, 2024

eLIBRARY.RU



Электронно-библиотечная
система



ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY



ИБИС
ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСЛУГИ

EBSCO

Information Services

Журнал выходит 6 раз в год

Известия высших учебных заведений. Горный журнал – рецензируемый научно-технический журнал, публикующий статьи в области горной науки, горного образования, добычи и переработки полезных ископаемых.

К публикации принимаются статьи на русском и английском языках. Полнотекстовая версия журнала публикуется в свободном доступе на сайте <https://mining-science.ru>, а также на платформе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Более полная информация и правила оформления статей размещены на сайте журнала

The journal is issued 6 times a year

Minerals and Mining Engineering is a peer-reviewed scientific and technical journal that publishes scientific articles on mining, mining education, mineral extraction and processing. The journal accepts articles in Russian and English for publication. Full-text articles are freely available on the website of the journal <http://mining-science.ru> and in the database of Russian Science Citation Index (RISC). Please visit the journal's website for details and article submission guidelines

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» (в соответствии с распоряжением Минобрнауки России от 28 декабря 2018 г. № 90-р)

Журнал распространяется по подписке агентством «Урал-Пресс»

**Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-76015 от 19.06.2019 выдано Федеральной
службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций**

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

Научно-технический журнал. Издаётся с 1958 года

Выходит 6 раз в год

№ 1, 2024

Учредитель и издатель

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Главный редактор

Н. Г. ВАЛИЕВ, Уральский государственный горный университет,
г. Екатеринбург

Заместитель главного редактора

Ю. И. ЛЕЛЬ, Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Аленичев В. М. Институт горного дела УрО РАН, г. Екатеринбург

Апакашев Р. А. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Афанасьев А. И. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Бабенко А. Г. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Битимбаев М. Ж. Корпорация Казахмыс, г. Караганда, Республика Казахстан

Блинков О. Г. Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

Боярских Г. А. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Галиев С. Ж. Национальная академия наук Республики Казахстан, г. Алматы,
Республика Казахстан

Гордеев В. А. Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар

Давыдов С. Я. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Демин В. Ф. Карагандинский технический университет, г. Караганда,
Республика Казахстан

Дондов Д. Монгольский государственный университет науки и технологий,
г. Улан-Батор, Монголия

Дребенштедт К. Фрайбергская горная академия, г. Фрайберг, Федеративная
Республика Германия

Душин А. В. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Жабко А. В. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Зелинская Е. В. Иркутский национальный исследовательский технический
университет, г. Иркутск

Зобнин Б. Б. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Зырянов И. В. Северо-Восточный федеральный университет, г. Мирный

Игнатьева М. Н. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

Научно-технический журнал. Издаётся с 1958 года

Выходит 6 раз в год

№ 1, 2024

Калмыков В. Н. Магнитогорский государственный технический университет,
г. Магнитогорск

Картозия Б. А. Национальный исследовательский технологический университет
«МИСиС», г. Москва

Кашников Ю. А. Пермский национальный исследовательский политехнический
университет, г. Пермь

Козин В. З. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Комиссаров А. П. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Косарев Н. П. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Косолапов А. И. Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Кравчук И. Л. Институт горного дела УрО РАН, г. Челябинск

Лагунова Ю. А. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Лалин С. Э. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Лалин Э. С. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Литвиненко В. С. Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург

Макаров В. Н. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Мочалова Л. А. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Носырев М. Б. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Панкратенко А. Н. Национальный исследовательский технологический университет
«МИСиС», г. Москва

Петров В. Л. Национальный исследовательский технологический университет
«МИСиС», г. Москва

Пивняк Г. Г. Национальный технический университет «Днепро́вская политехника»,
г. Днепр, Украина

Придви́жкин С. В. Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

Расулов С. Р. Азербайджанский государственный университет нефти
и промышленности, г. Баку, Азербайджанская Республика

Рыльникова М. В. Институт проблем комплексного освоения недр РАН, г. Москва

Семин А. Н. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Симисинов Д. И. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Стровский В. Е. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Топалов С. Й. Университет горного дела и геологии Св. Иоанна Рыльского, г. София,
Республика Болгария

Трыба́льский К. Научно-технический университет им. С. Сташица, г. Краков,
Республика Польша

Цыпин Е. Ф. Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

Филатов В. В. Владимирский государственный университет, г. Владимир

Яковлев В. Л. Институт горного дела УрО РАН, г. Екатеринбург

MINERALS AND MINING ENGINEERING

Scientific and technical journal. First published in 1958

6 issues a year

No. 1, 2024

Founder and publisher

URAL STATE MINING UNIVERSITY

Editor-in-chief

N. G. VALIEV, Ural State Mining University, Ekaterinburg

Deputy editor-in-chief

Iu. I. LEL, Ural State Mining University, Ekaterinburg

EDITORIAL BOARD

Alenichev V. M. *Institute of Mining UB RAS, Ekaterinburg*

Apakashev R. A. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*

Afanasiev A. I. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*

Babenko A. G. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*

Bitimbaev M. Zh. *Kazakhmys Corporation, Karaganda, Republic of Kazakhstan*

Blinkov O. G. *Ural Federal University, Ekaterinburg*

Boiarskikh G. A. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*

Galiev S. Zh. *National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Almaty,
Republic of Kazakhstan*

Gordeev V. A. *Kuban State Technological University, Krasnodar*

Davydov S. Ia. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*

Demin V. F. *Karaganda Technical University, Karaganda, Republic of Kazakhstan*

Dondov D. *The Mongolian University of Science and Technology, Ulaanbaatar, Mongolia*

Drebenstedt C. *Freiberg Mining Academy, Freiberg, Federal Republic of Germany*

Dushin A. V. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*

Zhabko A. V. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*

Zelinskaia E. V. *Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk*

Zobnin B. B. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*

Zyrianov I. V. *North-Eastern Federal University, Mirny*

Ignatieva M. N. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*

MINERALS AND MINING ENGINEERING

Scientific and technical journal. First published in 1958

6 issues a year

No. 1, 2024

Kalmykov V. N. *Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk*
Kartozilia B. A. *National University of Science and Technology "MISIS", Moscow*
Kashnikov Iu. A. *Perm National Research Polytechnic University, Perm*
Kozin V. Z. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Komissarov A. P. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Kosarev N. P. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Kosolapov A. I. *Siberian Federal University, Krasnoyarsk*
Kravchuk I. L. *Institute of Mining UB RAS, Chelyabinsk*
Lagunova Iu. A. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Lapin S. E. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Lapin E. S. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Litvinenko V. S. *Saint Petersburg Mining University, Saint Petersburg*
Makarov V. N. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Mochalova L. A. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Nosyrev M. B. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Pankratenko A. N. *National University of Science and Technology "MISIS", Moscow*
Petrov V. L. *National University of Science and Technology "MISIS", Moscow*
Pivniak G. G. *Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine*
Pridvishkin S. V. *Ural Federal University, Ekaterinburg*
Rasulov S. R. *Azerbaijan State Oil Industry University, Baku, Republic of Azerbaijan*
Rylnikova M. V. *Research Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources (IPKON) RAS, Moscow*
Semin A. N. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Simisinov D. I. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Strovskii V. E. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Topalov S. I. *Sofia University of Mining and Geology, Sofia, Republic of Bulgaria*
Trybalskii K. *AGH University of Science and Technology, Krakow, Republic of Poland*
Tsyypin E. F. *Ural State Mining University, Ekaterinburg*
Filatov V. V. *Vladimir State University, Vladimir*
Iakovlev V. L. *Institute of Mining UB RAS, Ekaterinburg*

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОТЕХНОЛОГИЯ. ГОРНЫЕ МАШИНЫ

<i>Румянцев С. А., Азаров Е. Б., Шихов А. М.</i> Нелинейная динамика вибротранспортной машины как электромеханической системы (In English)	9
<i>Кирсанов А. К., Катышев П. В.</i> Экономические стимулы для развития подводной добычи полезных ископаемых (In English).....	20
<i>Бочков В. С., Хазин М. Л., Бочкова К. В., Горбова М. О.</i> Анализ развития модульных дробильно-измельчительных комплексов карьерной переработки	27
<i>Бурмистров К. В., Багдасарян М. А.</i> Разработка технологических схем вскрытия законтурных запасов руды при переходе на открыто-подземный способ разработки месторождения.....	38
<i>Макарова В. В.</i> Обзор и анализ применения методов диагностики напряженно-деформированного состояния элементов карьерных экскаваторов.....	48

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО. ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ГЕОЛОГИЯ

<i>Астафьев П. Ф., Вишнев В. С.</i> О короткопериодических вариациях геомагнитного поля и их применении для изучения геоэлектрического строения Уральского региона	61
--	----

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

<i>Уразова Ю. В., Тиунов М. Ю., Федотов Е. Н., Чикин А. Ю.</i> Изучение механизма взаимодействия жирнокислотных собирателей с поверхностью кальцийсодержащих вольфрамовых минералов.....	74
--	----

ОХРАНА ТРУДА

<i>Калайгорода В. В., Простов С. М.</i> Диагностирование очага самонагревания в породугольном массиве по аномалиям естественного электрического поля.....	84
---	----

CONTENTS

GEOTECHNOLOGY. MINING MACHINERY

<i>Rumiantsev S. A., Azarov E. B., Shikhov A. M.</i> Non-linear dynamics of vibration transport machine as an electromechanical system.....	9
<i>Kirsanov A. K., Katyshev P. V.</i> Economic drivers of seabed mining	20
<i>Bochkov V. S., Khazin M. L., Bochkova K. V., Gorbova M. O.</i> Analyzing the development of modular disintegrating complexes of open-pit processing	27
<i>Burmistrov K. V., Bagdasarian M. A.</i> Developing process flow diagrams for opening open-pit sidewall reserves during the transition to combined mining method.....	38
<i>Makarova V. V.</i> Analysis and review of the application of diagnostic methods for mining excavator elements stress-strain state assessment.....	48

MINE SURVEYING. MINING GEOLOGY

<i>Astafiev P. F., Vishnev V. S.</i> On geomagnetic field short-period variations and their application to study the geoelectric structure of the Ural region.....	61
--	----

MINERAL PROCESSING

<i>Urazova Iu. V., Tiunov M. Iu., Fedotov E. N., Chikin A. Iu.</i> Studying the mechanism of fatty acid collectors interaction with the surface of calcium-containing tungsten minerals	74
---	----

OCCUPATIONAL SAFETY

<i>Kalaigoroda V. V., Prostov S. M.</i> Diagnosing a coal-rock mass self-heating source based on natural electric field anomalies	84
---	----