

Уральский государственный
горный университет

Известия Уральского государственного
горного университета
2023, вып. 4 (72)

Ural State
Mining University

News of the Ural State
Mining University
2023, issue 4 (72)



Журнал выходит 4 раза в год

Published 4 times a year

Известия Уральского государственного горного университета – рецензируемый научно-технический журнал, в котором находят отражение актуальные вопросы изучения, оценки и промышленного освоения минерально-сырьевых ресурсов Уральского региона и сопредельных территорий. В их числе проблемы геологии и разведки недр, геофизических исследований, горного дела и горной механики, экономики природопользования.

К публикации принимаются статьи на русском и английском языках.

Полнотекстовая версия журнала размещается в свободном доступе на нашем сайте <https://iuggu.ru>, в системе журналов открытого доступа DOAJ и ROAD, а также на платформе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) НЭБ. Более полная информация и правила оформления статей размещены на сайте журнала.

News of the Ural State Mining University is a peer-reviewed scientific and technical journal, which reflects topical issues of the study, evaluation and commercial development of mineral resources of the Ural region and adjacent territories. These include problems of geology and subsoil exploration, geophysical studies, mining and mining mechanics, environmental economics.

We accept for publication articles in Russian and English languages.

The full-text version of the journal is in the public domain on the website of the journal <https://iuggu.ru>, in DOAJ, ROAD and in the database of the Russian Science Citation Index of the Russian Universal Scientific Electronic Library.

Website of the journal contains a detailed information about the journal, as well as guidelines for authors.

Включен в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», действующий с 1.12.2015 г.

Подписка на журнал осуществляется по каталогу «УП УРАЛ-ПРЕСС»
«Газеты. Журналы», подписной индекс 25145.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-75290 от 05.04.2019,
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Главный редактор

КОСАРЕВ Н. П. – д-р техн. наук, проф., Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия

Заместитель главного редактора

ПОЛЕНОВ Ю. А. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия

Ученый секретарь

ЕРОХИН Ю. В. – канд. геол.-минерал. наук, Институт геологии и геохимии им. А. Н. Заварицкого УрО РАН, Россия

Редакционная коллегия

МАКАРОВ А. Б. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Уральский государственный горный университет
АБАТУРОВА И. В. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ВАЛИЕВ Н. Г. – д-р техн. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ГОЛИК В. И. – д-р техн. наук, проф., Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)
ГОРДЕЕВ В. А. – д-р техн. наук, проф., Кубанский государственный технологический университет
ГРЕВЦЕВ Н. В. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ГУМАН О. М. – д-р геол.-минерал. наук, проф., член Российской Академии Естествознания
ДАВЫДОВ В. А. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геофизики им. Ю. П. Булашевича УрО РАН
ДАШКО Р. Э. – д-р геолого-минералогических наук, проф., Санкт-Петербургский горный университет
ДУШИН В. А. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ЖАБКО А. В. – д-р техн. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ЗОТОВ А. Н. – д-р техн. наук, проф., Уфимский государственный нефтяной технический университет
ИВАНОВ К. С. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геологии и геохимии им. акад. А. Н. Заварицкого УрО РАН
ИГОЛКИНА Г. В. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геофизики им. Ю. П. Булашевича УрО РАН
КОЗЛОВ П. С. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геологии и геохимии им. акад. А. Н. Заварицкого УрО РАН
МАЛИЧ К. Н. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геологии и геохимии им. акад. А. Н. Заварицкого УрО РАН
МУРЗИН В. В. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геологии и геохимии им. акад. А. Н. Заварицкого УрО РАН
НАУМОВ В. А. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геологии и геохимии им. акад. А. Н. Заварицкого УрО РАН
ПАНЯК С. Г. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ПЕТРОВ Г. А. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геологии и геохимии им. акад. А. Н. Заварицкого УрО РАН
ПИСЕЦКИЙ В. Б. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ПУЧКОВ В. Н. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геологии и геохимии им. акад. А. Н. Заварицкого УрО РАН
СУНГАТУЛЛИН Р. Х. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Казанский (Приволжский) федеральный университет
ТАГИЛЬЦЕВ С. Н. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ТАЛАЛАЙ А. Г. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ХОМЕНКО В. П. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
ЩАПОВ В. А. – д-р геол.-минерал. наук, проф., Институт геофизики им. Ю. П. Булашевича УрО РАН
АМДУР А. М. – д-р техн. наук, проф., Уральский государственный горный университет
АПАКАШЕВ Р. А. – д-р хим. наук, проф., Уральский государственный горный университет
БОЯРСКИХ Г. А. – д-р техн. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ЗАЙЦЕВ Д. В. – д-р физ.-мат. наук, проф., Уральский государственный горный университет
КРАСИКОВ С. А. – д-р хим. наук, проф., Уральский государственный горный университет
СИМИСИНОВ Д. И. – д-р техн. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ПОТАПОВ В. Я. – д-р техн. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ХАЗИН М. Л. – д-р техн. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ИГНАТЬЕВА М. Н. – д-р экон. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ГЛАЗЫРИНА И. П. – д-р экон. наук, канд. физ.-мат. наук, проф., Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН
ДОРОШЕНКО Ю. А. – д-р экон. наук, проф., Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова
ДУШИН А. В. – д-р экон. наук, проф., Уральский государственный горный университет
ЛАРИЧКИН Ф. Д. – д-р экон. наук, проф., Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН
НАЗАРОВА З. М. – д-р экон. наук, проф., Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе

Члены международной редколлегии

АБДЕЛЬ ГАВАД А. Е. – Dr, Управление ядерных материалов, Каир, Египет
М. М. Ф. ГХОНЕИМ – асс. проф. геохимии, Агентство по атомной энергетике, Каир, Египет
МЕРКЛЕ Р. К. В. – Dr, Prof., Университет Претории, Претория, Южная Африка
САДОВЕНКО И. А. – д-р техн. наук, проф., Национальный горный университет, Днепр, Украина
БУИ С. Н. – Dr.-Ing., ассоц. проф., проректор, Ханойский университет горного дела и геологии, Ханой, Вьетнам
ВЕКСЛЕР Ю. А. – Dr.-Ing.habil, Prof., Marco Systemanalyse und Entwicklung GmbH, Дахау, Германия
ДРЕБЕНШТЕДТ К. – Prof., Dr.-Ing., Фрайбергская горная академия, Фрайберг, Германия
ИЛИАШ Н. – Dr of Technical Science, Prof., Петрошанский университет, Петрошань, Румыния
МОРКУН В. С. – д-р техн. наук, профессор, проректор по научной работе, Криворожский национальный университет, Кривой Рог, Украина
САКСЕНХОФЕР Р. Ф. – Univ.-Prof., Mag.reg.nat., Dr.mont., Горный университет Леобена, Леобен, Австрия
ФЕРРЕРО А. М. – PhD, Туринский университет, Турин, Италия
СЯО Ф. – PhD, Prof., Хэйлунцзянский университет науки и технологии, Харбин, Китай
ТАМБОВЦЕВА Т. Т. – д-р экон. наук, ассоц. профессор, Рижский технический университет, Рига, Латвия
РАДА Е. К. – Dr, Prof., Университет Инсубрии, Варесе, Италия

Founder and publisher

URAL STATE MINING UNIVERSITY

Editor-in-Chief

N. P. KOSAREV, Dr, Prof. (*Ekaterinburg, Russia, Ural State Mining University*)

Deputy Editor-in-Chief

Yu. A. POLENOV, Dr, Prof. (*Ekaterinburg, Russia, Ural State Mining University*)

Academic Secretary

Yu. V. EROKHIN, PhD (*Ekaterinburg, Russia, Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry*)

Editorial board

A. B. MAKAROV, Dr, Prof., Ural State Mining University
I. V. ABATUROVA, Dr, Prof., Ural State Mining University
N. G. VALIEV, Dr, Prof., Ural State Mining University
V. I. GOLIK, Dr, Prof., North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University)
V. A. GORDEEV, Dr, Prof., Kuban State Technological University
N. V. GREVTSEV, Dr, Prof., Ural State Mining University
O. M. GUMAN, Dr, Prof., member of Russian Academy of Natural Sciences
V. A. DAVYDOV, Dr, Prof., Bulashevich Institute of Geophysics of the Ural Branch of RAS
R. E. DASHKO, Dr, Prof., Saint Petersburg Mining University
V. A. DUSHUN, Dr, Prof., Ural State Mining University
A. V. ZHABKO, Dr, Prof., Ural State Mining University
A. N. ZOTOV, Dr, Prof., Ufa State Petroleum Technological University
K. S. IVANOV, Dr, Prof., The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of RAS
G. V. IGOLKINA, Dr, Prof., Bulashevich Institute of Geophysics of the Ural Branch of RAS
P. S. KOZLOV, Dr, Prof., The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of RAS
K. N. MALICH, Dr, Prof., The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of RAS
V. V. MURZIN, Dr, Prof., The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of RAS
V. A. NAUMOV, Dr, Prof., The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of RAS
S. G. PANYAK, Dr, Prof., Ural State Mining University
G. A. PETROV, Dr, Prof., The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of RAS
V. B. PISETSKIY, Dr, Prof., Ural State Mining University
V. N. PUCHKOV, Dr, Prof., The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of RAS
R. Kh. SUNGATULLIN, Dr, Prof., Kazan (Volga region) Federal University
S. N. TAGIL'TSEV, Dr, Prof., Ural State Mining University
A. G. TALALAY, Dr, Prof., Ural State Mining University
V. P. KHOMENKO, Dr, Prof., Moscow State University of Civil Engineering
V. A. SHCHAPOV, Dr, Prof., Bulashevich Institute of Geophysics of the Ural Branch of RAS
A. M. AMDUR, Dr, Prof., Ural State Mining University
R. A. APAKASHEV, Dr, Prof., Ural State Mining University
G. A. BOYARSKIKH, Dr, Prof., Ural State Mining University
D. V. ZAITSEV, Dr, Prof., Ural State Mining University
S. A. KRASIKOV, Dr, Prof., Ural State Mining University
D. I. SIMISINOV, Dr, Prof., Ural State Mining University
V. Ya. POTAPOV, Dr, Prof., Ural State Mining University
M. L. KHAZIN, Dr, Prof., Ural State Mining University
M. N. IGNAT'EVA, Dr, Prof., Ural State Mining University
I. P. GLAZYRINA, Dr, Prof., Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of RAS
Yu. A. DOROSHENKO, Dr, Prof., Belgorod Shukhov State Technological University
A. V. DUSHIN, Dr, Prof., Ural State Mining University
F. D. LARICHKIN, Dr, Prof., Luzin Institute for Economic Studies – Subdivision of the Federal Research Centre “Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences”
Z. M. NAZAROVA, Dr, Prof., Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting

International members

A. E. ABDEL GAWAD, Dr, Nuclear Materials Authority, *Cairo, Egypt*
M. M. F. GHONEIM, Assistant Professor, Nuclear Materials Authority, *Cairo, Egypt*
R. K. W. MERKLE, Dr, Prof., University of Pretoria, *Pretoria, South Africa*
I. A. SADOVENKO, Dr, Prof., National Mining University, *Dnepri, Ukraine*
X. N. BUI, Dr.-Ing., Assoc Prof., Vice Rector, Hanoi University of Mining and Geology, *Hanoi, Vietnam*
Ju. A. VEKSLER, Dr.-Ing.habil, Prof., Marco Systemanalyse und Entwicklung GbH, *Dachau, Germany*
C. DREBENSTEDT, Prof., Dr.-Ing., Technical University Bergakademie, *Freiberg, Germany*
N. ILIAS, Dr, Prof., Universitatea din Petrosani, *Petrosani, Romania*
V. S. MORKUN, Dr, Prof., Vice-Rector for scientific work, Kryvyi Rih National University, *Krivoy Rog, Ukraine*
R. F. SACHSENHOFER, Mag.rer.nat., Dr.mont., Univ.-Professor, University of Leoben, *Leoben, Austria*
A.-M. FERRERO, PhD, University of Turin, *Turin, Italy*
F. XIAO, PhD, Prof., Heilongjiang University of Science and Technology, *Harbin, China*
T. T. TAMBOVCEVA, Dr, Assoc Prof., Riga Technical University, *Riga, Latvia*
E. C. RADA, Dr, Prof., Insubria University, *Varese, Italy*

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Микротекстуры зерен кварца в сосновской толще палеогена: значение для реконструкции питающих провинций на востоке Русской плиты
Н. Хамада, С. О. Зорина,
Н. Мохаммад
(In English)

Многоступенчатая схема 3D-гравитационной инверсии для максимальной оптимизации модели подземного фундамента в бассейне Гебель-эль-Зейт, юго-западная часть Суэцкого залива, Египет
А. Г. М. Хассан, К. С. И. Фараг,
А. А. Ф. Ареф, А. Л. Пискарев
(In English)

Ксенотим-(Y) из гранитных пегматитов копи «Монацитовая», Адуйский массив, Средний Урал (химический состав и возраст)
В. В. Хиллер, Ю. В. Ерохин
(In English)

Пентландит и продукты его изменения в серпентинитах Иткульского гипербазитового массива (Южный Урал)
А. Е. Богомолова
(In English)

Закономерности распределения содержаний золота и серебра в рудных телах Березовского месторождения (Средний Урал)
Г. П. Дворник

Геохимическая характеристика пород и изотопное датирование циркона из дайки андезитов рудянской толщи (D₂rd) Восточной зоны Среднего Урала
В. С. Червяковский, Е. А. Слободчиков,
М. В. Червяковская, Н. Н. Фаррахова,
Е. Н. Волчек

Особенности электропроводности при высоких температурах труднообогащаемых титаномagnetитовых руд из Гусевогорского месторождения
В. В. Бахтерев

Разработка метода выявления трещин в горных породах криолитозоны на основе дифференцирования данных георадиолокации
К. О. Соколов

Лабораторные исследования и анализ математических моделей деформирования раздробленных соляных пород
М. А. Карасев, А. А. Селихов, А. К. Бычин

CONTENTS

EARTH SCIENCES

7 Quartz Grain Microtextures in the Paleogene Sosnov Formation: Implications for Sediment Provenance in the Eastern Russian Platform
N. Hamada, S. O. Zorina,
N. Mohammad
(In English)

19 Multi-stage 3D Gravity Inversion Scheme for Maximum Optimization of the Subsurface Basement Model at Gebel El-Zeit Basin, Southwestern Gulf-of-Suez, Egypt
A. G. M. Hassan, K. S. I. Farag,
A. A. F. Aref, A. L. Piskarev
(In English)

40 Xenotime-(Y) from granitic pegmatites of the Monatsitovaya mine, Aduisky massif, Middle Urals (chemical composition and age)
V. V. Khiller, Yu. V. Erokhin
(In English)

49 Pentlandite and its alteration products in serpentinites of the Itkul'sky ultrabasic massif (Southern Urals)
A. E. Bogomolova
(In English)

55 Conformities distribution contents gold and silver in ore bodies of the Berezovskoe deposit (Middle Urals)
G. P. Dvornik

69 Geochemical characteristic of rocks and isotope dating of zircon from the andesite dyke of the rud'yanskaya sequence (D₂rd) of the Middle Urals Eastern zone
V. S. Chervyakovskiy, E. A. Slobodchikov,
M. V. Chervyakovskaya, N. N. Farrakhova,
E. N. Volchek

81 Features of electrical conductivity at high temperatures of complex titanomagnetite ores from the Gusevogorsky deposit
V. V. Bakhterev

87 Development of a method for identifying cracks in permafrost rocks based on differentiation of GPR data
K. O. Sokolov

94 Laboratory tests and analysis of mathematical models of deformation of crushed salt rocks
M. A. Karasev, A. A. Selikhov, A. K. Bychin

- О гидротермальной природе кремней в отложениях артинского яруса Предуралья**
А. В. Кузин, Е. Ю. Лобанов 106 **On the hydrothermal nature of cherts in the Artinskian stage deposits of the Cis-Urals**
A. V. Kuzin, E. Yu. Lobanov
- Воздействие предприятий горно-металлургического комплекса Свердловской области на окружающую среду и направления его снижения**
И. В. Медведева, Е. В. Амирова, Г. А. Студенок, Е. М. Цейтлин, О. М. Медведева 116 **Impact of enterprises of the mining and metallurgical complex of the Sverdlovsk region on the environment and directions of its reduction**
I. V. Medvedeva, E. V. Amirova, G. A. Studenok, E. M. Tseitlin, O. M. Medvedeva
- Сейсмические события Свердловской области за период 1788–2022 гг.**
А. Ю. Осипова, В. Ю. Осипов, Г. И. Парыгин 127 **Seismic events in the Sverdlovsk region for the period 1788–2022**
A. Yu. Osipova, V. Yu. Osipov, G. I. Parygin

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ECONOMIC SCIENCES

- Проблемы, осложняющие введение в хозяйственный оборот техногенных месторождений**
М. Н. Игнатьева, В. Е. Стровский, О. А. Логвиненко, О. Г. Комарова
(In English) 137 **Problems complicating the introduction of technogenic deposits into economic circulation**
M. N. Ignat'eva, V. E. Strovskiy, O. A. Logvinenko, O. G. Komarova
(In English)
- Международный опыт институционального обеспечения геологического изучения и использования недр**
С. М. Сальманов 146 **International experience in institutional support for geological study and use of subsoil**
S. M. Sal'manov
- Текущие изменения и стратегические направления модернизации нефтесервисного рынка**
Т. А. Белошицкий, В. В. Бирюкова 154 **Current changes and strategical directions of modernization of oilfield services market**
T. A. Beloshitskiy, V. V. Biryukova

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

DISCUSSION CLUB

- Анализ грозовой активности на территории Ирака и Турции**
И. А. Аль-Хулайфави, А. Р. Иошпа 164 **Analysis of Thunderstorm Activity in Iraq and Turkey**
I. A. Al-Khulaifawi, A. R. Ioshpa

ИСТОРИЯ ГОРНОГО ДЕЛА

HISTORY OF MINING

- Федор Иванович Рукавишников (1902–1942) и бывший рукавишниковит (ныне терсенит)**
Ю. А. Поленов, С. И. Шевелева 170 **Fedor Ivanovich Rukavishnikov (1902–1942) and former rukavishnikovite (now ternesite)**
Yu. A. Polenov, S. I. Sheveleva
- Иван Герман – подданный двух империй**
В. В. Филатов 181 **Ivan Herman – citizen of two empires**
V. V. Filatov