

ИЗВѢСТІЯ  
☆  
УРАЛЬСКАГО  
ГОРНАГО  
ИНСТИТУТА

ВЪ  
ЕКАТЕРИНБУРГЪ



ANNALES  
DE  
L'ECOLE SUPÉRIEURE  
DES MINES  
DE L'OURAL

A ÉKATHÉRINEBOURG.

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

# ИЗВЕСТИЯ

Уральского государственного  
горного университета

Научно-технический журнал

# NEWS

of the Ural State  
Mining University

Scientific and technical journal

Issue 2 (78)

2025

Уральский государственный  
горный университет

Известия Уральского государственного  
горного университета  
2025, вып. 2 (78)

Ural State  
Mining University

News of the Ural State  
Mining University  
2025, issue 2 (78)



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  
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., Пермский государственный национальный исследовательский университет  
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  
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*  
ГХОНЕЙМ М. М. – 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*  
БУЙ 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 технологий, *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  
**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., Perm State University  
**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  
**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., Russian 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. 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, *Dnepr, 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

**Особенности геолого-структурного строения  
золоторудных месторождений северного фланга  
зоны Биррим (Сенегал, Мали)**  
М. К. Ш. Эбонкион, А. Е. Котельников,  
Р. Б. М. Эсау  
(In English)

**К безвзрывной технологии открытой добычи  
природного камня**  
В. И. Голик, С. Г. Страданченко, Н. Г. Валиев,  
С. А. Масленников, В. Х. Дзапаров  
(In English)

**Уникальные геоэкологические условия  
сургутской территориальной общественной  
системы для экологического проектирования  
транспортных объектов**  
Е. Н. Багровская, Е. Н. Гимгин, Ю. В. Петров

**Условия локализации урановых месторождений  
пластово-инфильтрационного типа**  
П. Ю. Воронцов

**Распределение содержаний железа и попутных  
компонентов (серы, меди, золота) в рудных  
залежах Песчанского скарново-магнетитового  
месторождения (Северный Урал)**  
Г. П. Дворник, А. В. Муравенкова

**Вещественный состав медных шлаков раннего  
железного века с Думной горы  
(Полевской, Средний Урал)**  
Ю. В. Ерохин, А. В. Захаров, Л. В. Леонова,  
В. С. Пономарев, А. Е. Богомолова

**К методике изучения вещественного состава  
поверхностных отложений урбанизированных  
территорий с целью оценки  
их экологического состояния**  
Е. О. Илгашева

**Каркасная геотехнология подземного рудника  
штокверковой залежи месторождения Джеруй  
(Кыргызская Республика)**  
К. Э. Чуприн, Д. А. Несипбаев, К. З. Курманалиев

**Использование данных промысловой  
геофизики для расчленения битуминозных  
пород Нижне-Кармальского месторождения,  
Республика Татарстан**  
Р. Х. Сунгатуллин, Я. С. Косарев,  
А. И. Муллакаев

## CONTENTS

### EARTH SCIENCES

7 **Search criteria for gold deposits in the  
northern flank of the Birrim zone  
(Senegal, Mali)**  
M. K. Sh. Ebonkion, A. E. Kotel'nikov,  
R. B. M. Esau  
(In English)

15 **On a blast-free open mining technology  
of block stone**  
V. I. Golik, S. G. Stradanchenko, N. G. Valiev,  
S. A. Maslennikov, V. Kh. Dzaparov  
(In English)

21 **The unique geoecological conditions  
of the Surgut territorial public system  
for the ecological design  
of transport facilities**  
E. N. Bagrovskaya, E. N. Gimgin, Yu. V. Petrov

28 **Conditions for the localization of uranium deposits  
of the layer-infiltration type**  
P. Yu. Vorontsov

42 **Distribution content iron and associated  
components (sulphur, copper, gold) in the ore  
bodies of Peschanskoe  
skarn-magnetic deposit (North Ural)**  
G. P. Dvornik, A. V. Muravenkova

53 **Composition copper slag of the early  
iron age on Dumnaya mountain  
(Polevskoy, Middle Urals)**  
Yu. V. Erokhin, A. V. Zakharov, L. V. Leonova,  
V. S. Ponomarev, A. E. Bogomolova

64 **On a methodology for studying the material  
composition of surface sediments in urbanized  
areas in order to assess  
their ecological state**  
E. O. Ilgasheva

71 **Frame geotechnology of the underground mine of  
the stockwork deposit of the Jerooy deposit  
(Kyrgyz Republic)**  
K. E. Chuprin, D. A. Nesipbaev, K. Z. Kurmanaliev

89 **Use of field geophysics data for partitioning  
of bituminous rocks of the  
Nizhne-Karmalskoye field,  
Republic of Tatarstan**  
R. Kh. Sungatullin, Ya. S. Kosarev,  
A. I. Mullakaev

**Геоэкологические особенности месторождений  
полезных ископаемых в зоне сочленения Урала и  
Западно-Сибирской плиты**

Н. В. Гончар, А. Б. Макаров, О. М. Гуман,  
И. А. Антонова, Е. О. Вегнер-Козлова

**98 Geoecological features of mineral deposits  
in the junction zone of the Urals and  
the West Siberian plate**

N. V. Gonchar, A. B. Makarov, O. M. Guman,  
I. A. Antonova, E. O. Vegner-Kozlova

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ECONOMIC SCIENCES**

**Оптимизация параметров развития  
горнодобывающего предприятия на основе  
исследования функции экономической  
эффективности**

А. В. Каплан  
(In English)

**109 Optimization of development parameters  
of a mining enterprise based on the study  
of the economic efficiency  
function**

A. V. Kaplan  
(In English)

**Оценка натурального ущерба, причиняемого  
природным ресурсам Севера**

В. Г. Логинов, А. С. Соколов

**119 Assessment of natural damage caused to natural  
resources of the North**

V. G. Loginov, A. S. Sokolov

**Новые «угольные» маршруты МТК «Север–Юг» в  
условиях экономических санкций против  
России и Ирана**

Д. Р. Кричкер, М. Л. Хазин

**130 New “Coal” routes of the itc “North–South”  
in the conditions of economic sanctions against  
Russia and Iran**

D. R. Krichker, M. L. Khazin

**Полезное использование углекислого газа:  
оценка перспектив и экономика проектов в России**

Е. А. Кузнецова, А. А. Череповицына

**142 Carbon dioxide utilization: Prospect assessment  
and economics of projects in Russia**

E. A. Kuznetsova, A. A. Cherepovitsyna

**ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ**

**DISCUSSION CLUB**

**Онтогенические этюды о карбонатит-пегматитах**

В. А. Попов

**151 Ontogenic etudes on carbonatite-pegmatites**

V. A. Popov

**ИСТОРИЯ ГОРНОГО ДЕЛА**

**HISTORY OF MINING**

**Разговор не современников**

В. В. Филатов

**161 Conversation between non-contemporaries**

V. V. Filatov

**Музей предприятия и промышленный туризм**

В. М. Георгиев, Д. К. Человечков

**171 Enterprise museum and industrial tourism**

V. M. Georgiev, D. K. Chelovechkov