



Основан в 1825 году
при Горном кадетском корпусе

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

**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»

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:

Акционерное общество «Издательский дом «Руда и Металлы», федеральное
государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
Автономная некоммерческая организация «Информационный телеканал «Хибины ТВ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. В. Адушкин, В. Ж. Арэнс, 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. 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»), 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**

Ежемесячный научно-технический
и производственный журнал

**№ 3 (2284)
МАРТ 2021**

Подписной индекс
в объединенном каталоге «Пресса России» — 45343

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»**

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
(Свидетельство ПИ № ФС77-76119 от 24.06.2019 г.)

Товарный знак и название «Горный журнал» являются исключительной
собственностью Издательского дома «Руда и Металлы»

Отпечатано в типографии ООО «Буки Веди»

Адрес типографии: 115093, г. Москва, Партийный переулок, д. 1,
корп. 58, стр. 3, пом. 11

Подписано в печать с оригинал-макета 31.03.2021

Дата выхода в свет: 12.04.2021

Формат 60×90/8. Печ. л. 16,5

Печать офсетная. Бумага мелованная

Тираж 2500 экз. 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
- Перепечатка материалов возможна только
с письменного разрешения редакции
- При перепечатке ссылка на «Горный журнал» обязательна
- За сроки размещения опубликованных статей в базе
данных Scopus редакция ответственности не несет

ISSN 0017-2278



9 770017 227004 >

СОДЕРЖАНИЕ

ВНИПИПРОМТЕХНОЛОГИИ – ЛИДЕР НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТРАСЛИ ПО ДОБЫЧЕ УРАНА

Шеметов А. И., Камнев Е. Н. Мы проектируем будущее (к 70-летию института «ВНИПИпромтехнологии»)	5
Легендарные директора института «ВНИПИпромтехнологии»	11
Верховцев В. Н., Святецкий В. С., Солодов И. Н. Роль и место АО «ВНИПИпромтехнологии» в структуре АО «Атомредметзолото»	13
Камнев Е. Н., Рысев К. В., Касаткин А. В. Научный блок АО «ВНИПИпромтехнологии» за 70 лет	17
Балабанов В. М., Губанов Н. Д., Бандурин С. А. Развитие технологии информационного проектирования в АО «ВНИПИпромтехнологии»	20
Культин Ю. В., Камнев Е. Н., Рыбальченко А. И. Основные результаты деятельности АО «ВНИПИпромтехнологии» в области добычи урана методом подземного выщелачивания	26
Ильичев В. А., Касаткин В. В., Касаткин А. В., Ларина А. И. Достижения ядерной взрывной технологии в мирных целях	30
Тарханов А. В., Кузин Р. Е. Семьдесят лет вместе	35
Петров В. А., Камнев Е. Н. Опыт многолетней совместной работы ИГЕМ РАН и АО «ВНИПИпромтехнологии»	41
Руднев С. В., Силкин А. А., Иоффе А. М., Селезнев А. В. Сотрудничество Новоийского горно-металлургического комбината и АО «ВНИПИпромтехнологии»	45

НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ОПЫТ ОСВОЕНИЯ УРАНОНОСНЫХ ГОРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Величко Д. В., Иоффе А. М., Селезнев А. В. Вклад института «ВНИПИпромтехнологии» в решение проблем геомеханики при разработке месторождений высокоценного сырья	51
Смагин А. П., Паскин П. Н. Проектирование и строительство Приаргунского горно-химического комбината в Забайкальском крае	57
Большухин В. Ю., Морозов А. А., Филоненко Ф. С., Шелудченко В. Г. Интенсификация процесса кучного выщелачивания урана из руд	63
Силкин А. А., Уржумов А. Г., Руднев С. В., Равшанов А. Ф. Развитие объединенного карьера «Мурунтау – Мютенбай»	66
Карапетян С. Б. Новоземельский полигон	71

Трубецкой К. Н., Милетенко Н. А. Прогноз гидрогеомеханических процессов при подработке водных объектов	73
Касаткин А. В., Ильичев В. А., Касаткин В. В., Ларина А. И. Обеспечение радиационной безопасности на объектах мирных ядерных взрывов	80

ПЕРЕРАБОТКА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Головкин В. В., Литвиненко В. Г., Мешков Е. Ю. Технология переработки карбонатных руд Аргунского месторождения	86
Бобыренко Н. А., Мешков Е. Ю., Соловьев А. А., Захарьян С. В. Лабораторные испытания гидрометаллургического способа переработки полиметаллического сырья Центрального Казахстана	92

ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Рыбальченко А. И., Курочкин В. М. Опыт исследований и практических работ в области захоронения жидких радиоактивных отходов и промышленных сточных вод предприятий атомной промышленности	99
Худаярова А. Б., Волкова М. К., Дедюлин И. Н. Комплексная научно-исследовательская лаборатория глубинного захоронения жидких радиоактивных и промышленных отходов: от отходов к алмазам	104
Татаринов В. Н., Морозов В. Н., Камнев Е. Н., Маневич А. И. Геодинамические аспекты захоронения высокоактивных радиационных отходов (Нижнеканский массив)	108
Лукишов Б. Г., Шведова Н. П., Иванченко Г. Н. Термомеханические аспекты безопасного подземного захоронения ВАО в геологические формации	113

ХРОНИКА

Памяти Ильина Сергея Александровича	116
Памяти Борщ-Компоница Виталия Ивановича	120

РЕКЛАМА

АО «ВНИПИпромтехнологии»	
Подписка на «Горный журнал» 2021 г.	
АО «ИЦ «Буревестник»	
Иванова Т. И., Маслов В. Н., Сапегина В. Ф. Применение метода рентгеновской дифракции в горнодобывающей отрасли	
АО «Горнопромышленная финансовая компания»	
ООО «Либхерр-Русланд»	
Компания «Cemtec»	
«Цифровые технологии в горном деле» – Всероссийская научно-техническая конференция	

Редакция «Горного журнала» выражает благодарность ученому секретарю доктору геолого-минералогических наук **Е. Н. Камневу** и начальнику группы ученого секретаря АО «ВНИПИпромтехнологии» **Т. Ю. Лебедевой** за большую организационную работу по подготовке материалов, посвященных 70-летию института «ВНИПИпромтехнологии».

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”

Acting Editor-in-Chief: **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 Buki Vedi, LLC

CONTENTS

VNIIPROMTEKHNOLOGII – SCIENTIFIC SUPPORT LEADER IN URANIUM PRODUCTION

Shemetov A. I., Kamnev E. N. We are designing the future –
Celebration of VNIIPromtekhologii’s 70th Anniversary 5

VNIIPromtekhologii’s Legendary Directors 11

Verkhovtsev V. N., Svyatetsky V. S., Solodov I. N.
VNIIPromtekhologii’s role and place in the structure
of Atomredmetzoloto 13

Kamnev E. N., Rysev K. V., Kasatkin A. V.
VNIIPromtekhologii’s research team for 70 years 17

Balabanov V. M., Gubanov N. D., Bandurin S. A. Data-driven
design technology advancement at VNIIPromtekhologii 20

Kultin Yu. V., Kamnev E. N., Rybalchenko A. I.
VNIIPromtekhologii’s performance in in-situ uranium leaching 26

Ilichev V. A., Kasatkin V. V., Kasatkin A. V., Larina A. I.
Technological advances from peaceful nuclear explosions 30

Tarkhanov A. V., Kuzin R. E. Seventy years together 35

Petrov V. A., Kamnev E. N. Experience of long-lasting
cooperation between the Institute of Geology of Ore Deposits,
Petrography, Mineralogy and Geochemistry (IGEM RAS)
and VNIIPromtekhologii 41

Rudnev S. V., Silkin A. A., Ioffe A. M., Seleznev A. V.
Navoi Mining and Metallurgical Combinat
and VNIIPromtekhologii cooperation 45

SCIENTIFIC PROBLEMS AND EXPERIENCE IN URANIUM-BEARING ORE MINING

Velichko D. V., Ioffe A. M., Seleznev A. V.
VNIIPromtekhologii’s contribution to handling of
geomechanics-related problems in high-value mineral mining 51

Smagin A. P., Pashkin P. N. Priargun Mining and Chemical
Plant engineering and construction in Transbaikalia 57

**Bolshukhin V. Yu., Morozov A. A., Filonenko F. S.,
Sheludchenko V. G.** Uranium heap leach stimulation 63

Silkin A. A., Urzhumov A. G., Rudnev S. V., Ravshanov A. F.
Development of Muruntau–Myutenbai joint open pit mine 66

Karapetyan S. B. Novaya Zemlya test site 71

Trubetskoy K. N., Miletchenko N. A. Prediction of hydro-
geomechanical processes in undermining of water bodies 73

Kasatkin A. V., Ilichev V. A., Kasatkin V. V., Larina A. I.
Radiological safety under peaceful nuclear explosions 80

PROCESSING OF MINERAL RAW MATERIALS

Golovko V. V., Litvinenko V. G., Meshkov E. Yu. Processing
technology for carbonate ore from the Argun deposit 86

**Bobyrenko N. A., Meshkov E. Yu., Soloviev A. A.,
Zakharyan S. V.** Laboratory tests of the hydrometallurgical
method for processing polymetallic raw material in Central
Kazakhstan 92

RADIOACTIVE WASTE DISPOSAL

Rybalchenko A. I., Kurochkin V. M. Theoretical and practical
experience in liquid radioactive waste and industrial process
wastewater disposal in the atomic industry 99

Khudayarova A. B., Volkova M. K., Dedyulin I. N. Integrated
research laboratory for deep liquid radioactive waste and
process waste disposal: From waste to diamonds 104

**Tatarinov V. N., Morozov V. N., Kamnev E. N.,
Manevich A. I.** Geodynamic aspects of high-level radioactive
waste disposal: a case-study of Nizhnekansky massif 108

Lukishov B. G., Shvedova N. P., Ivanchenko G. N.
Thermomechanics of safe underground high-level waste
disposal in geological formations 113