

# ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1926 г.  
(№ 980)

8.2024

*Научные разработки  
РХТУ имени Д. И. Менделеева  
и партнеров университета  
(с. 28)*



# Содержание

<b>Экономика и управление производством</b>	
<i>Международный обзор рынка цветных металлов</i> .....	4
<b>Обогащение</b>	-
Тюкин А. П. Критерии выбора оптимальной рабочей среды для газодинамической сепарации зернистых материалов .....	7
Александрова Т. Н., Лушина Е. А. Влияние ионного состава жидкой фазы пульпы на технологические показатели обогащения .....	13
<b>Благородные металлы и их сплавы</b>	
Медков М. А., Молчанов В. П., Крысенко Г. Ф., Дмитриева Е. Э. Концентрирование золота при вскрытии титаноносных россыпей Сихотэ-Алиня смесью гидродифторида и сульфата аммония .....	21
<b>Научные разработки РХТУ имени Д. И. Менделеева и партнеров университета</b>	
Бродский В. А., Максимов И. С., Жуков Д. Ю., Колесников А. В. Извлечение и разделение меди и цинка из пылей и шлаков производства бронз электрохимическими и экстракционными методами .....	28
Хазанов Н. А., Аснис Н. А., Ваграмян Т. А., Рожков И. М. Получение никелевых высокопористых материалов методом электроосаждения .....	35
Гайдукова А. М., Назарова Д. Ю., Конькова Т. В., Стоянова А. Д. Определение влияния параметров электрохимического полирования сплавов алюминия на шероховатость и отражательную способность поверхности .....	40
Чернышев П. И., Азопков С. В., Кручинина Н. Е. Применение бруситсодержащего отхода производства огнеупоров в процессах очистки сточных вод от ионов меди, никеля и кадмия .....	47
Кузин Е. Н., Фадеев А. Б., Аверина Ю. М., Кручинина Н. Е. Исследование процесса очистки атмосферных стоков для нужд оборотного водоснабжения .....	53
Череповицын А. Е., Дорожкина И. П., Гусева Т. В., Бурвикова Ю. Н. Проблемы и институциональные основы развития отрасли редкоземельных металлов в России .....	58
<b>Редкие металлы, полупроводники</b>	
Головкин В. В., Фуреев И. Л., Вацура Ф. Я., Криволапова О. Н. Исследование зависимости извлечения ценных компонентов от температуры спекания литиевых слюдяных руд .....	70
<b>Композиционные материалы и многофункциональные покрытия</b>	
Прусов Е. С., Деев В. Б., Шабалдин И. В., Аборкин А. В. Рафинирующая обработка расплавов металломатричных композитов с экзогенными карбидными фазами .....	76
<b>Металлообработка</b>	
Баженов В. Е., Ковышкина Е. П., Никитина А. А., Колтыгин А. В. Влияние различных добавок на свойства солевых водорастворимых модельных масс на основе карбамида .....	82
Шаталов Р. Л., Медведев В. А., Комаров Ю. Ю. Исследование влияния обжатия на механические свойства и структуру свинцовых лент С1 при холодной прокатке .....	91
<b>Юбиляры</b>	
БОЯРКО Григорию Юрьевичу — 70 лет. ....	3-я с. обл.
<b>Хроника</b>	
ЯНКО Эдуард Афанасьевич .....	90
<b>Реклама</b>	
6-й Международный семинар «Новые средства и системы автоматизации в горно-обогатительном производстве, металлургии и экологии» .....	6
АО «Союзцветметавтоматика имени Топчаева В. П.» .....	4-я с. обл.

**Журнал «Цветные металлы» по решению ВАК Министерства науки и высшего образования РФ включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» по следующим научным специальностям:**

- 2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии (технические науки)
- 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки)
- 2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов (технические науки)
- 2.6.3. Литейное производство (технические науки)
- 2.6.4. Обработка металлов давлением (технические науки)
- 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы (технические науки)
- 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы (технические науки)
- 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов (технические науки, химические науки)
- 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий (технические науки, химические науки)
- 2.6.17. Материаловедение (технические науки)
- 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых (технические науки)

Official information organ of the Federal Education and Methodics Association “Technology of metals”

Publisher: “Ore and Metals” publishing house, Moscow  
The journal has been published since 1926

### FOUNDERS OF “TSVETNYE METALLY” JOURNAL:

“Ore and Metals” Publishing House, National University of Science and Technology “MISIS”.

With Participation of “Norilsk Nickel” Mining and Metallurgical Company, S. P. Korolev Rocket and Corporation Energia, National Research Nuclear University “MEPhI”, National Research Tomsk State University, State Hermitage Museum.

With Assistance of Navoi Mining & Metallurgy Combinat, Scientific and Engineering Union on Mining, Geology and Metallurgy (Republic of Bulgaria).

Information coordinator of the topics on technological provision of mineral processing of raw materials – JSC “Design & Survey and Research & Development Institute of Industrial Technology” (“Rosatom” State Corporation)

### Editorial Board:

Acting Chief Editor: **Vladimir Bazhin**; 1<sup>st</sup> Deputy Chief Editor: **Vaycheslav Brichkin**; **Vladislav Deev**; Deputy Chief Editor: **Alexander Vorobei**; Executive Editor: **Nataliya Sharkina**; Editors: **Tatiana Jukova**, **Elena Rakhmanova**, **Vera Smiltina**.

© Designed by: “Ore and Metals” Publishing House,  
journal “Tsvetnye Metally”, 2024

Mailing address: Russia, 119049, Moscow, P. O. Box # 71

Phone/fax: +7-495-955-01-75

Internet: www.rudmet.com; e-mail: tsvetmet@rudmet.com

Printed in “Kancler” Printing House

## Contents

### BENEFICIATION

- Tyukin A. P.** Criteria for choosing optimal working media for the gas-dynamic separation of granular materials . . . 7  
**Aleksandrova T. N., Lushina E. A.** Influence of an ionic composition of a sludge liquid phase on technological parameters of beneficiation . . . . . 13

### NOBLE METALS AND ITS ALLOYS

- Medkov M. A., Molchanov V. P., Krysenko G. F., Dmitrieva E. E.** Concentration of gold during the uncovering of titanium-bearing placers of Sikhote-Alin with a mixture of hydrodifluoride and ammonium sulfate . . . . . 21

### SCIENTIFIC DEVELOPMENTS OF THE D. MENDELEEV UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY OF RUSSIA AND UNIVERSITY PARTNERS

- Brodskiy V. A., Maksimov I. S., Zhukov D. Yu., Kolesnikov A. V.** Extraction and separation of copper and zinc from bronze production dust and slag by electrochemical and extraction methods . . . . . 28  
**Khazanov N. A., Asnis N. A., Vagramyan T. A., Rozhkov I. M.** Producing nickel highly porous materials by electrodeposition . . . . . 35  
**Gaydukova A. M., Nazarova D. Yu., Konkova T. V., Stoyanova A. D.** Determining the influence of parameters of electrochemical polishing of aluminum alloys on roughness and surface reflectivity . . . . . 40  
**Chernyshev P. I., Azopkov S. V., Kruchinina N. E.** Using brucite-containing waste from refractory manufacturing, when treating wastewater to remove copper, nickel and cadmium ions . . . . . 47  
**Kuzin E. N., Fadeev A. B., Averina Yu. M., Kruchinina N. E.** Study on a treatment process of atmospheric precipitation for needs of reverse water supply . . . . . 53  
**Cherepovitsyn A. E., Dorozhkina I. P., Guseva T. V., Burvikova Yu. N.** Problems and institutional framework for the development of the rare earth metals industry in Russia . . . . . 58

### RARE METALS, SEMICONDUCTORS

- Golovko V. V., Fureev I. L., Vatsura F. Ya., Krivolapova O. N.** Study on the dependence between extraction of valuable components and sintering temperature of lithium mica ores . . . . . 70

### COMPOSITES AND MULTIPURPOSE COATINGS

- Prusov E. S., Deev V. B., Shabaldin I. V., Aborkin A. V.** Refining of metal matrix composite melts with exogeneous carbide phases . . . . . 76

### METAL PROCESSING

- Bazhenov V. E., Kovyshkina E. P., Nikitina A. A., Kolygin A. V.** Influence of various additives on the properties of salt water-soluble carbamide-based pattern compounds . . . . . 82  
**Shatalov R. L., Medvedev V. A., Komarov Yu. Yu.** Study on the influence of reduction on mechanical properties and the structure of C1 lead narrow strips during cold rolling . . . . . 91