

## Содержание

## Физико-химические основы создания материалов и технологий

- И. А. Завидовский, Н. М. Белозерова, А. В. Сюй, Д. И. Якубовский,  
Д. С. Зимбовский, О. О. Капитанова, Г. И. Целиков, В. Н. Неволлин,  
В. Ю. Фоминский, А. В. Арсенин, А. Д. Большаков, С. М. Новиков  
Гигантское комбинационное рассеяние структур на основе трехкомпонентного  
 $MXene Mo_2TiC_2-O_x$  ..... 5

Материалы обеспечения жизнедеятельности человека  
и охрана окружающей среды

- О. А. Маркелова, С. Я. Пичхидзе, А. А. Фомин  
Структурно-морфологические и механические характеристики ниобиевых  
плазменно-напыленных покрытий на техническом титане ..... 16
- Л. Ю. Коваленко, Д. А. Захарьевич, М. Н. Ульянов, А. Г. Макогон, А. П. Анзулович,  
Д. А. Павлов, Л. Н. Бутько, В. А. Толкачев, Д. А. Калганов, Ц. Пенг  
Особенности взаимодействия пыли электродуговых печей с биочаром  
при нагревании в инертной атмосфере ..... 25

## Материалы общего назначения

- Ю. О. Веляев, Д. В. Майоров, К. А. Пименов  
Модификация диоксида кремния, выделенного в процессе кислотной  
переработки нефелинового концентрата ..... 36

## Новые технологии получения и обработки материалов

- Э. Э. Бобылев, И. Д. Стороженко, А. Д. Ниров, Л. И. Свистун  
Влияние режимов диффузионной металлизации в среде легкоплавких  
жидкометаллических растворов на формирование  $Ni-Cr$  покрытий на сталях ..... 46
- И. В. Беляев, А. В. Самохин, Н. Б. Кольчугина, А. А. Фадеев,  
В. Е. Баженов, Р. А. Вахрушев, Н. А. Дормидонтов, Н. П. Едунов  
Оценка возможности сфероидизации порошка измельченных отработавших  
постоянных магнитов типа  $NdFeB$  ..... 56
- Е. А. Шокодько, А. И. Ситников, А. В. Шокодько, А. И. Огарков, С. С. Стрельникова,  
А. С. Чернявский, К. А. Солнцев  
Получение керамических материалов на основе диоксида циркония методом  
гелевого литья ..... 67

## Методы исследования свойств материалов

- М. И. Алымов, Ф. Ф. Галиев, И. В. Сайков, Е. В. Петров  
Влияние размера газонаполненных пор и давления газа в порах  
на объемный модуль упругости материала ..... 73

- Авторский указатель за 2024 год ..... 79

**Главный редактор** — К.А. Солнцев, академик РАН, д.х.н., проф., *Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН*  
**Заместитель главного редактора** — Г.Г. Бондаренко, д.ф.-м.н., проф., *Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"*  
**Заместитель главного редактора** — С.В. Симаков, д.ф.-м.н., *Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН*  
**Ответственный секретарь** — Н.А. Виноградова, к.ф.-м.н., *Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН*  
**Заведующая редакцией** — И.В. Боровицкая, к.ф.-м.н., *Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН*

### Редакционная коллегия

М.Н. Альмов — член-корр. РАН, д.т.н., проф., *Институт структурной макрокINETики и проблем материаловедения РАН, Черногоровка, Московская обл.*  
В.М. Анищук — д.ф.-м.н., проф., *Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь*  
С.М. Барынов — член-корр. РАН, д.т.н., проф., *Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН*  
Т.Ф. Вольнова — д.т.н., проф., *ЦНИИчермет им. И.П. Бардина, Москва*  
А.Х. Гальмутдинов — д.ф.-м.н., проф., *Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева (КНИТУ-КАИ), Казань*  
Е.А. Гудилин — член-корр. РАН, д.х.н., проф., *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет наук о материалах, Москва*  
Е.В. Жариков — д.т.н., проф., *Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва*  
В.А. Кецо — д.х.н., *Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова, Москва*  
В.П. Колотов — член-корр. РАН, д.х.н., проф., *Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва*  
Е.А. Колубаев — д.т.н., *Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*  
С.А. Кузнецов — д.х.н., проф., *Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья (ИХТРЕМС) Кольского научного центра РАН, Апатиты*  
Ф.В. Лебедев — д.ф.-м.н., проф., *ИПЛИГ РАН — ФНИЦ "Кристаллография и фотоника" РАН, Шатура*  
А.И. Лотков — д.ф.-м.н., проф., *Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*  
А.В. Лукашин — член-корр. РАН, д.х.н., проф., *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет наук о материалах, Москва*  
А.В. Муралов — д.т.н., проф., *Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, Москва*  
В.Н. Неволлин — д.ф.-м.н., проф., *Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Москва*  
Л.С. Новиков — д.ф.-м.н., проф., *НИИ Ядерной физики МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва*  
В.Я. Панченко — академик РАН, д.ф.-м.н., проф., *Российская академия наук, Москва*  
Ю.Н. Пархоменко — д.ф.-м.н., проф., *АО "ГИРЕДМЕТ", Москва*  
В.И. Севастьянов — д.б.н., проф., *Институт медико-биологических исследований и технологий, Москва*  
М.Н. Стриханов — д.ф.-м.н., проф., *Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Москва*  
В.М. Чернов — д.ф.-м.н., проф., *Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Москва*  
Е.В. Шилько — д.ф.-м.н., *Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*  
А.Д. Шляпин — д.т.н., проф., *Московский политехнический университет, Москва*

**№ 12 2024 г., журнал выходит 12 раз в год**

Журнал издается с 1995 года ООО "Интерконтакт Наука"  
(Лицензия на издательскую деятельность код 221, серия ИД, №02849 от 21.09.2000 г.)  
Свидетельство о регистрации ПИ №77-12116 от 18.03.2002 г.

119334, Москва, Ленинский пр., 49, Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН  
Тел./Факс (499) 135-45-40, тел. (499) 135-44-36. E-mail: pm@imet.ac.ru, j-pm-22@mail.ru, <http://www.j-pm.ru>

Статьи Журнала переводятся на английский язык издательством Pleiades Publishing, Ltd., и публикуются в журнале Inorganic Materials: Applied Research (ISSN PRINT: 2075-1133, ISSN ONLINE: 2075-115X).

Подписка осуществляется агентством "Урал-Пресс" (подписной индекс — 71904), ИВИС, ПРОФИЗДАТ

Электронная версия журнала доступна на сайте <http://elibrary.ru>