

*Российская академия наук*

**ДОКЛАДЫ  
РОССИЙСКОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК**

**ХИМИЯ,  
НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ**

**Том 516 2024 Май—Июнь**

Основан в 1933 г.

Выходит 6 раз в год  
ISSN 2686-9535

*Журнал издается под руководством  
Президиума РАН*

*Редакционный совет*

Г.Я. Красников (председатель), В.Я. Панченко, Н.С. Бортников,  
А.Г. Габибов, С.Н. Калмыков, В.В. Козлов, О.В. Руденко

*Главный редактор*  
В.П. Анаников

*Редакционная коллегия*

М.В. Алфимов, В.И. Бухтияров, О.И. Виноградова,  
К.В. Григорович, Ю.Г. Горбунова, Е.А. Гудилин,  
В.А. Дьяконов, М.П. Егоров, А.В. Иванов, В.К. Иванов,  
А.А. Корлюков, В.С. Комлев, С.В. Люлин,  
С.А. Пономаренко, А.А. Ремпель, А.К. Щекин,  
А.Р. Хохлов, В.Н. Хрусталеv

*Адрес редакции:* 119991 Москва, Ленинский пр-т, д. 47, ИОХ РАН, комната 354  
тел. 8 (977) 466-86-98

**Москва**  
**ФГБУ «Издательство «Наука»**

---

© Российская академия наук, 2024

© Редколлегия журнала “Доклады Российской  
академии наук. Химия, науки о материалах”  
(составитель), 2024

# СОДЕРЖАНИЕ

---

Том 516, 2024

---

## ХИМИЯ

- Термоиндуцированное превращение *трет*-бутилпероксиэтиловых эфиров карбоновых кислот  
*Т. П. Алейникова, М. А. Ваниев, А. А. Селезнев, В. А. Навроцкий, И. А. Новаков* 3
- Синтез сферических микрочастиц  $\text{LiFePO}_4$  с инкапсулированными углеродными нанотрубками для высокомоощных литий-ионных аккумуляторов  
*А. В. Бабкин, О. А. Дрожжин, А. В. Кубарьков, Е. В. Антипов, В. Г. Сергеев* 8
- 

## ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- Изменение фазового состава и морфологии частиц при старении осадков титаносиликатов щелочных металлов  
*Л. Г. Герасимова, Е. С. Щукина, А. И. Николаев, С. В. Виноградова* 21
- 

## ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Развитие прикладного варианта теории кристаллизации Колмогорова–Джонсона–Мейла для обработки данных термического анализа. Температуры и энтальпии плавления изотопов германия  
*А. М. Кутын, А. Д. Плехович, В. А. Гавва, А. Д. Буланов* 30
- Структура гуматов в водных растворах и их биологическая активность  
*Г. Н. Федотов, С. А. Шоба, И. В. Горепекин, Т. А. Грачева, А. В. Качалкин, У. А. Конкина, Д. А. Ушкова* 39
- Мультиплетные релаксационные  $\alpha$ -переходы во фторуретановом покрытии после климатического старения  
*М. П. Лебедев, О. В. Старцев, Т. В. Коваль, И. М. Велигодский* 45
- Особенности электронного строения  $(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)\text{LuCl}_2(\text{THF})_3$   
*К. А. Лысенко, Д. М. Ройтерштейн, Д. А. Бардонов, М. Е. Миняев* 52
-

# CONTENTS

---

Volume 516, 2024

---

## CHEMISTRY

Thermally Induced Transformation *tert*-Butyl Peroxyethyl Esters of Carboxylic Acids

*T. P. Aleinikova, M. A. Vaniev, A. A. Seleznev, V. A. Navrotsky, I. A. Novakov* 3

Synthesis of Spherical LiFePO<sub>4</sub> Microparticles with Encapsulated Carbon Nanotubes for High-Power Lithium-Ion Batteries

*A. V. Babkin, O. A. Drozhzhin, A. V. Kubarkov, E. V. Antipov, V. G. Sergeyev* 8

---

## CHEMICAL TECHNOLOGY

The Change of Phase Composition and the Morphology of Particles of Hydrothermal Titanosilicate Precipitates During Their Aging

*L. G. Gerasimova, E. S. Shchukina, A. I. Nikolaev, S. V. Vinogradova* 21

---

## PHYSICAL CHEMISTRY

Development of an Applied Variant of the Kolmogorov–Johnson–Mehl Theory of Crystallization for Processing Thermal Analysis Data. Temperatures and Enthalpies of Melting Germanium Isotopes

*A. M. Kutin, A. D. Plekhovich, V. A. Gavva, A. D. Bulanov* 30

The Structure of Humates in Aqueous Solutions and Their Biological Activity

*G. N. Fedotov, S. A. Shoba, I. V. Gorepekin, T. A. Gracheva, A. V. Kachalkin, U. A. Konkina, D. A. Ushkova* 39

Multiplet Relaxation Transitions in Fluorurethane Coating after Climate Aging

*V. P. Lebedev, O. V. Startsev, T. V. Koval, I. M. Veligodsky* 45

Features of Electronic Structure of ( $\eta^5$ -C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>)LuCl<sub>2</sub>(THF)<sub>3</sub>

*K. A. Lyssenko, D. M. Roitershtein, D. A. Bardanov, M. E. Minyaev* 52

---