

ISSN 1028-6861  
ISSN 2588-0187 (online)

# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

2019. Том 85  
№ 9



# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ, ФИЗИЧЕСКИМ, МЕХАНИЧЕСКИМ И МАТЕМАТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ИССЛЕДОВАНИЯ, А ТАКЖЕ СЕРТИФИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ

№ 9

2019

Том 85

Основан в январе 1932 г.

Адрес издательства  
ООО «Издательство «ТЕСТ-ЗЛ»

119334 Москва, Ленинский пр-т, 49,  
ИМЕТ им. А. А. Байкова,  
редакция журнала  
“Заводская лаборатория.  
Диагностика материалов”.  
Тел./факс: (499) 135-62-75,  
тел.: (499) 135-96-56  
e-mail: zavlabor@imet.ac.ru  
http://www.zldm.ru

Журнал «Заводская лаборатория.  
Диагностика материалов» включен  
в список изданий, рекомендованных  
ВАК при защите кандидатских  
и докторских диссертаций.

Учредитель

© ООО «Издательство «ТЕСТ-ЗЛ», 2019

Перепечатка материалов журнала «Заводская лаборатория. Диагностика материалов» допускается только с письменного разрешения редакции. При цитировании ссылка обязательна.

Журнал зарегистрирован  
в Комитете по печати РФ:  
№ 016226 от 18.06.97 г.

Лицензия на издательскую  
деятельность № 065155  
от 06.05.97 г.

Отпечатано в типографии  
издательства “Фолиум”  
127411, Москва,  
Дмитровское ш., 157, стр. 6.  
Тел.: (499) 258-08-28

Подписано в печать 20.09.2019  
Формат 60 × 88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Бумага мелованная.  
Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 9,5

Цена договорная

Корректор Л. И. Сажина

**ЗАВОДСКАЯ<sup>®</sup>  
ЛАБОРАТОРИЯ  
ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ**

Логотип “Заводская лаборатория. Диагностика материалов<sup>®</sup>” является зарегистрированной торговой маркой ООО «Издательство «ТЕСТ-ЗЛ». Все права охраняются законом.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА

- Кулапина Е. Г., Дубасова А. Е., Кулапина О. И.** Модифицированные твердоконтактные сенсоры для определения цефуроксима и цефалексина в лекарственных средствах и ротовой жидкости . . . 5
- Турусова Е. В., Лышиков А. Н., Насакин О. Е., Андреева Е. В.** Образование ионных ассоциатов с пирогаллоловыми комплексами сурьмы (III) и их применение для ее спектрофотометрического определения . . . . . 15
- Ельцова Н. О., Будко Е. В.** Применение методов матричного анализа и графического ранжирования массива экспериментальных данных ИК-спектроскопии для изучения межкомпонентных процессов в смесях фенирамина малеата . . . . . 22

### ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ

#### ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

- Красавин В. В., Красавин А. В.** Исследование упругих свойств монокристаллов гексагональных металлов . . . . . 29
- Афонин Н. Н., Логачева В. А.** Моделирование реакционной взаимодиффузии в поликристаллических системах с ограниченной растворимостью компонентов . . . . . 35
- Атлуханова Л. Б., Козлов Г. В., Долбин И. В.** Оценка структурного состояния углеродных нанотрубок в полимерной матрице нанокомпозитов . . . . . 42
- Степаненко А. В.** Исследование анизотропии свойств поликристалла на основе текстурных данных . . . . . 46

#### МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ: ПРОЧНОСТЬ, РЕСУРС, БЕЗОПАСНОСТЬ

- Гладштейн В. И., Любимов А. А.** Оценка ресурса высокотемпературных элементов роторов турбин путем моделирования уменьшения сплошности металла . . . . . 52
- Махутов Н. А.** Обобщенные закономерности повреждаемости и сплошности при оценках долговечности в условиях переменности режимов нагружения . . . . . 61
- Голубовский Е. Р., Волков М. Е., Эммаусский Н. М.** Метод определения границ стадии устойчивого роста трещины усталости и параметров уравнения Пэриса . . . . . 66



# ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

INDUSTRIAL LABORATORY. DIAGNOSTICS OF MATERIALS

A MONTHLY SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL ON ANALYTICAL CHEMISTRY, PHYSICAL, MATHEMATICAL,  
AND MECHANICAL METHODS OF RESEARCH, AS WELL AS THE CERTIFICATION OF MATERIALS

№ 9 2019  
VOL. 85

Published since 1932

## Publisher Address:

JSC "Izdatel'stvo "TEST-ZL"

Baykov Institute  
of Materials Science  
49, Leninsky prosp.  
Moscow 119334, Russia,  
"Zavodskaya laboratoriya.  
Diagnostics materialov"

Phone/fax: +7 (499) 135-62-75,

phone: +7 (499) 135-96-56

e-mail: zavlabor@imet.ac.ru

<http://www.zldm.ru>

The journal is included in the list  
of publications recommended  
by the Higher Attestation Commission  
for the PhD thesis presentations.

Founder

© TEST-ZL Publishing, LLC, 2019

The reprint of the journal materials is allowed only  
with the written permission of the editorial office.  
When quoting a reference is required.

The journal is registered  
with the Committee on Press  
of the Russian Federation:  
No. 016226 of June 18, 1997.

Publishing license  
No. 065155 of May 6, 1997.

Printed in the printing house  
of the Folium Publishing Co.  
157/6, Dmitrovskoe sh.  
Moscow 127411, Russia.  
Phone: +7 (499) 258-08-28

Signed in print 20.09.2019

Format 60 × 88 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

Paper coated.

Offset printing.

Conditional printed sheets 9.5

The price is negotiable  
Proofreading by L. I. Sazhina

ЗАВОДСКАЯ®  
ЛАБОРАТОРИЯ  
ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

Logo "Заводская лаборатория. Диагностика материалов®" is a registered trademark of TEST-ZL Publishing, LLC. All rights are protected by law.

## Contents

### SUBSTANCES ANALYSIS

- Kulapina E. G., Dubasova A. E., Kulapina O. I.** Modified solid-contact sensors for determination of cefuroxime and cefalexin in medicines and oral fluid . . . . . 5
- Turusova E. V., Lyshchikov A. N., Nasakin O. E., Andreeva E. V.** Formation of ionic associates with pyrogallol complexes of antimony (III) and their application for spectrophotometric determination of antimony . . . . . 15
- Eltsova N. O., Budko E. V.** Methods of the matrix analysis and graphic ranking of the array of the experimental IR spectroscopy data in studying the inter-component processes in the mixture of pheniramine maleate and naproxen . . . . . 22

### STRUCTURE AND PROPERTIES INVESTIGATION

#### PHYSICAL METHODS OF INVESTIGATION AND MONITORING

- Krasavin V. V., Krasavin A. V.** Study of the elastic properties of hexagonal metal single crystals . . . . . 29
- Afonin N. N., Logacheva V. A.** Modeling of the reaction interdiffusion in the polycrystalline systems with limited component solubility . . . . . 35
- Atlukhanova L. B., Kozlov G. V., Dolbin I. V.** Evaluation of the structural state of carbon nanotubes in the polymer matrix of nanocomposites . . . . . 42
- Stepanenko A. V.** Study of the anisotropy of the polycrystal properties based on texture data . . . . . 46

#### MATERIALS MECHANICS: STRENGTH, DURABILITY, SAFETY

- Gladshstein V. I., Liubimov A. A.** Assessment of the residual life of the high-temperature elements of the turbine rotors through modeling the reduction of the metal continuity . . . . . 52
- Makhtov N. A.** The generalized regularities of damageability and integrity in estimations of the endurance in conditions of variability of loading regimes . . . . . 61
- Golubovskiy E. R., Volkov M. E., Emmausskiy N. M.** A method for determination of the boundaries of the stage of steady fatigue crack growth and parameters of Paris equation . . . . . 66