

ИЗВЕСТИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СЕРИЯ  
ФИЗИЧЕСКАЯ

Том 88      № 7      Июль      2024

Журнал основан в сентябре 1936 г.  
Выходит 12 раз в год  
ISSN 0367-6765

Журнал издается под руководством Отделения физических наук РАН

*Главный редактор*  
чл.-корр. РАН **Д.Р. Хохлов**

Редакционная коллегия:

докт. физ.-мат. наук **В.В. Воронов** (зам. главного редактора)  
чл.-корр. РАН **А.В. Наумов** (зам. главного редактора)

Редакционный совет:  
докт. физ.-мат. наук, проф. **Н.С. Зеленская**,  
чл.-корр. РАН **А.А. Калачев**,  
академик НАНБ, иностр. чл. РАН **С.Я. Килин**,  
иностран. чл. РАН, Prof. Dr. **G. Leuchs**,  
чл.-корр. РАН **М.В. Либанов**, Prof. Dr. **T. Plakhotnik**,  
Prof. Dr. **A. Rebane**, академик РАН **А.С. Сигов**,  
докт. физ.-мат. наук **Е.В. Хайдуков**

*Заведующий редакцией*  
канд. физ.-мат. наук **К.Р. Каримуллин**

Адрес: 117342, г. Москва, ул. Бутлерова, д. 17Б  
Телефон: +7(499)658-0102  
izvphys@gmail.com  
www.izv-fiz.ru

Москва  
ФГБУ «Издательство «Наука»

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 88, номер 7, 2024

## Люминесценция и лазерная физика

- Нелокальные эффекты в методе интегральных уравнений теории жидкостей  
*Ю. В. Аграфонов, И. С. Петрушин* 1006
- Нелинейное возбуждение люминесценции широкозонных кристаллов фемтосекундным лазерным излучением  
*В. И. Барышников, О. В. Горева, Т. А. Колесникова, О. Л. Никонович, Ю. А. Мурзина* 1011
- О влиянии собственных дефектов на структурные и оптические свойства боросиликатных стекол, содержащих редкоземельные ионы  
*Е. В. Мальчукова, В. С. Левицкий, Н. Г. Тюрнина, З. Г. Тюрнина* 1016
- Пределы лазерного охлаждения легких щелочных металлов в полихроматическом световом поле  
*Р. Я. Ильенков, О. Н. Прудников, А. В. Тайченачев, В. И. Юдин* 1025
- Кинетика и траектории интенсивности люминесценции одиночных центров окраски в кристаллах фторида натрия  
*Е. А. Протасова, А. Л. Ракевич, Е. Ф. Мартынович* 1033
- Новые центры окраски коротковолнового диапазона во фторидах натрия и лития  
*Н. Т. Максимова, Д. Д. Мирошник, А. И. Евдокимова* 1039
- Спектрально-люминесцентные свойства кристаллов щелочноземельных фторидов, имплантированных ионами серебра  
*В. Л. Паперный, А. А. Черных, А. С. Ищенко, С. В. Мурзин, А. С. Мясникова, Р. Ю. Шендрик, Е. Ф. Мартынович, В. П. Дресвянский* 1045
- Сравнение эффективности генерации второй гармоники в алюмо- и германосиликатных стеклах при объемном оптическом полинге  
*Л. И. Вострикова, И. А. Карташев* 1050

## Спиновая физика, спиновая химия и спиновые технологии

- Экспериментальное исследование эффекта близости в тонкопленочных гетероструктурах с варьируемой толщиной сверхпроводящего слоя свинца  
*А. А. Камашев, А. А. Валидов, Д. А. Арбузов, Н. Н. Гарифьянов, И. А. Гарифуллин* 1059
- Исследование температурно-индуцированных одноосных деформаций в планарных ферромагнитных микрочастицах методами ферромагнитного резонанса и зондовой микроскопии  
*Н. И. Нургазизов, Д. А. Бизяев, А. П. Чукланов, А. А. Бухараев, Л. В. Базан, В. Я. Шур, А. Р. Ахматханов* 1065
- Синтез, магнитные свойства и моделирование процесса перемагничивания искусственного антиферромагнетика на базе  $L1_0$ -PdFe  
*М. В. Пасынков, И. В. Янилкин, А. И. Гумаров, А. В. Петров, Л. Р. Тагиров, Р. В. Юсупов* 1072
- Разработка оборудования и методик магнитно-резонансной томографии для исследований биологических и сельскохозяйственных объектов  
*Я. В. Фаттахов, В. Л. Одиванов, А. А. Баязитов, А. Р. Фахрутдинов, В. А. Шагалов* 1077
- Ферромагнитный резонанс и спиновый эффект Холла в бислое  $Fe_3Al/Pt$   
*А. Х. Кадикова, Б. Ф. Габбасов, И. В. Янилкин, А. И. Гумаров, Д. Г. Зверев, А. Г. Киямов, Л. Р. Тагиров, Р. В. Юсупов* 1083

Релаксация многоквантовых когерентностей в спиновых парах $^1\text{H}$ гипса, связанных дипольным взаимодействием <i>Э. Б. Фельдман, Е. И. Кузнецова, А. В. Федорова, К. В. Паничева, С. Г. Васильев, А. И. Зенчук</i>	1089
Модификация поверхности кремния мощными световыми импульсами <i>Б. Ф. Фаррахов, Я. В. Фаттахов, А. Л. Степанов</i>	1099
Кристаллическая структура и спектры ЭПР $\text{Mn}_{2.25}\text{Co}_{0.75}\text{VO}_5$ <i>Р. М. Еремина, Е. М. Мошкина, И. В. Яцык, В. А. Шустов</i>	1104
Сверхпроводящие свойства гетероструктуры $\text{Co1/Cu/Co2/Cu/Pb}$ на пьезоэлектрической подложке PMN-PT <i>А. А. Камашев, А. А. Валидов, С. А. Большаков, Н. Н. Гарифьянов, И. А. Гарифуллин</i>	1111
Особенности температурной зависимости спектра спиновых волн в тонкой пленке Pd-Fe градиентного состава <i>И. В. Янилкин, А. И. Гумаров, Б. Ф. Габбасов, Р. В. Юсупов, Л. Р. Тагиров</i>	1116
Синтез и магнитные свойства $\text{Fe}_{1.1}\text{Ga}_{0.9}\text{O}_3$ , измеренные методом электронного спинового резонанса <i>И. В. Яцык, Р. М. Еремина, Е. М. Мошкина, Р. Г. Батулин, А. В. Шестаков</i>	1122
Намагничивание системы высокоспиновых ионов в нулевом магнитном поле СВЧ-импульсами при конечных температурах <i>М. Р. Арифуллин, В. Л. Бердинский</i>	1130
Влияние заместителя в лиганде и противоиона на свойства гептаядерного разновалентного комплекса железа <i>Е. Е. Батуева, А. Р. Шарипова, Е. Н. Фролова, Л. И. Савостина, Л. В. Базан, М. А. Черосов, Р. Г. Батулин, О. А. Туранова, А. Н. Туранов</i>	1135
Вязкое трение в коаксиальном слое магнитной жидкости при равномерном поступательном движении стенок <i>А. С. Иванов, М. А. Косков, С. А. Сомов</i>	1141
Особенности поведения сверхпроводящего спинового клапана $\text{Fe1/Cu/Fe2/Cu/Pb}$ на пьезоэлектрической подложке <i>А. А. Камашев, А. А. Валидов, Н. Н. Гарифьянов, С. А. Большаков, Р. Ф. Мамин, И. А. Гарифуллин</i>	1149
Сравнительное исследование структуры и электромагнитных характеристик манганитов, допированных парами катионов (Fe, Zn), (Fe, Co), (Fe, Mg) <i>А. Г. Баделин, В. К. Карнасюк, С. Х. Эстемирова</i>	1156

# CONTENTS

Vol. 88, No. 7, 2024

## Luminescence and Laser Physics

- Nonlocal effects in the method of integral equations of the theory of liquids  
*Y. V. Agrafonov, I. S. Petrushin* 1006
- Nonlinear excitation of luminescence of wide-gap crystals by femtosecond laser emission  
*V. I. Baryshnikov, O. V. Goreva, T. A. Kolesnikova, O. L. Nikonovich, Yu. A. Murzina* 1011
- About the precursors defects influence on structural and optical properties of borosilicate glass containing rare-earth ions  
*E. V. Malchukova, V. S. Levitskiy, N. G. Tyurnina, Z. G. Tyurnina* 1016
- Limits of laser cooling of light alkaline metals in polychromatic light field  
*R. Ya. Ilenkov, O. N. Prudnikov, A. V. Taichenachev, V. I. Yudin* 1025
- Kinetics and quantum trajectories of luminescence intensity of single-color centers in sodium fluoride crystals  
*E. A. Protasova, A. L. Rakevich, E. F. Martynovich* 1033
- New color centers in short-wave range in sodium and lithium fluorides  
*N. T. Maksimova, D. D. Miroshnik, A. I. Evdokimova* 1039
- Spectral luminescent properties of alkaline earth fluoride crystals implanted with silver ions  
*V. L. Paperny, A. A. Chernykh, A. S. Ischenko, S. V. Murzin, A. S. Myasnikova, R. Yu. Shendrik, E. F. Martynovich, V. P. Dresvyanskiy* 1045
- Comparison of second harmonic generation efficiency in alumo- and germanosilicate glasses at volumetric optical poling  
*L. I. Vostrikova, I. A. Kartashev* 1050

## Spin physics, spin chemistry and spin technologies

- Experimental study of the proximity effect in thin-film heterostructures with varying thickness of the superconducting lead layer  
*A. A. Kamashev, A. A. Validov, A. D. Arbuzov, N. N. Garif'yanov, I. A. Garifullin* 1059
- The study of temperature-induced uniaxial deformations in planar ferromagnetic microparticles by ferromagnetic resonance and probe microscopy  
*N. I. Nurgazizov, D. A. Bizyaev, A. P. Chuklanov, A. A. Bukharaev, L. V. Bazan, V. Ya. Shur, A. R. Akhmatkhanov* 1065
- Synthesis, magnetic properties, and modelling of remagnetization of an artificial antiferromagnet based on  $L1_0$ -PdFe  
*M. V. Pasyнков, I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, A. V. Petrov, L. R. Tagirov, R. V. Yusupov* 1072
- Development of MRI equipment and techniques for research of biological and agricultural objects  
*Ya. V. Fattakhov, V. L. Odivanov, A. A. Bayazitov, A. R. Fakhrutdinov, V. A. Shagalov* 1077
- Ferromagnetic resonance and the spin Hall effect in the  $Fe_3Al/Pt$  bilayer  
*A. Kh. Kadikova, B. F. Gabbasov, I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, D. G. Zverev, A. G. Kiiamov, L. R. Tagirov, R. V. Yusupov* 1083
- Relaxation of multiple-quantum coherences in dipolar coupled  $^1H$  spin pairs in gypsum  
*E. B. Fel'dman, E. I. Kuznetsova, A. V. Fedorova, K. V. Panicheva, S. G. Vasil'ev, A. I. Zenchuk* 1089

Modification of the implanted silicon surface by a powerful light pulse <i>B. F. Farrakhov, Ya. V. Fattakhov, A. L. Stepanov</i>	1099
Crystal structure and EPR spectra of $\text{Mn}_{2.25}\text{Co}_{0.75}\text{BO}_5$ <i>R. M. Eremina, E. M. Moshkina, I. V. Yatsyk, V. A. Shustov</i>	1104
Superconducting properties of Co1/Cu/Co2/Cu/Pb heterostructure on piezoelectric substrate PMN-PT <i>A. A. Kamashev, A. A. Validov, S. A. Bol'shakov, N. N. Garif'yanov, I. A. Garifullin</i>	1111
Features of the temperature dependence of the spectra of spin waves in a thin Pd-Fe film of gradient composition <i>I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, B. F. Gabbasov, R. V. Yusupov, L. R. Tagirov</i>	1116
Synthesis and magnetic properties of $\text{Fe}_{1.1}\text{Ga}_{0.9}\text{O}_3$ measured by electron spin resonance technique <i>I. V. Yatsyk, R. M. Eremina, E. M. Moshkina, R. G. Batulin, A. V. Shestakov</i>	1122
Magnetization of a system of high-spin ions in zero magnetic field with microwave pulses at finite temperatures <i>M. R. Arifullin, V. L. Berdinskiy</i>	1130
Influence of substitute in the ligand and counterion on the properties of heptanuclear iron complex <i>E. E. Batueva, A. R. Sharipova, E. N. Frolova, L. I. Savostina, L. V. Bazan, M. A. Cherosov, R. G. Batulin, O. A. Turanova, A. N. Turanov</i>	1135
Viscous friction in a coaxial layer of magnetic fluid under uniform translational motion of walls <i>A. S. Ivanov, M. A. Koskov, S. A. Somov</i>	1141
Features of the behavior of the superconducting spin valve Fe1/Cu/Fe2/Cu/Pb on a piezoelectric substrate <i>A. A. Kamashev, A. A. Validov, N. N. Garif'yanov, S. A. Bolshakov, R. F. Mamin, I. A. Garifullin</i>	1149
Comparative study of the structure and electromagnetic characteristics of manganites doped with cation pairs (Fe, Zn), (Fe, Co), (Fe, Mg) <i>A. G. Badelin, V. K. Karpasyuk, S. Kh. Estemirova</i>	1156