



## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 689 *Ю.С. Орлов, С.В. Николаев, В.А. Дудников, В.А. Гавричков, С.Г. Овчинников.* Особенности спиновых кроссоверов в магнитных материалах
- 717 *Н.П. Кобелев, В.А. Хоник.* Новые представления о природе образования металлических стёкол, их структурной релаксации и кристаллизации
- 737 *А.Т. Алтыцев, Н.С. Мешалкина, С.В. Лесовой, Д.А. Жданов.* Субсекундные импульсы в микроволновом излучении Солнца

### ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 751 *С.А. Баренгольц, Г.А. Месяц.* Взрывоэмиссионные процессы в термоядерных установках с магнитным удержанием плазмы и линейных электрон-позитронных коллайдерах
- 770 *Л.В. Торопова, Д.В. Александров, Э. Као, М. Реттенмайр, П.К. Галенко.* Метод электромагнитной левитации как техника бесконтейнерного эксперимента

### МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

- 783 *А.Н. Рубцов.* К вопросу об измерении в квантовой механике
- 791 *В.С. Бескин, Т.И. Халилов.* К проблеме граничных условий для уравнений смешанного типа, возникающих при описании астрофизических трансзвуковых течений
- 798 *Ю.Н. Ерошенко.* Новости физики в сети Internet: июль 2023

### PERSONALIA

- 799 Михаил Яковлевич Маров (к 90-летию со дня рождения)



Москва  
Редакция журнала  
«Успехи физических наук»

# УФН

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294

# Успехи физических наук

Журнал основан в 1918 г.

УФН • том 193 № 7 689 – 800 2023

# уофн

2023 июль  
том 193

№7

Главный редактор О.В. РУДЕНКО

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Е.Б. АЛЕКСАНДРОВ, Ф.И. АТАУЛЛАХАНОВ, Ю.В. ГУЛЯЕВ, С.П. ДЕНИСОВ,  
Л.М. ЗЕЛЁНЫЙ, О.А. КОЧАРОВСКАЯ, Г.Н. КУЛИПАНОВ, А.Г. ЛИТВАК,  
Г.А. МЕСЯЦ, Р.А. СЮНЯЕВ, А.Р. ХОХЛОВ, А.М. ЧЕРЕПАШУК

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

М.С. АКСЕНТЬЕВА (ответственный секретарь), П.И. АРСЕЕВ, В.С. БЕСКИН, А.Е. БОНДАРЬ, В.В. БРАЖКИН, М.А. ВАСИЛЬЕВ,  
М.И. ВЫСОЦКИЙ, И.М. ДРЕМИН, А.М. ЖЁЛТИКОВ, Г.Р. ИВАНИЦКИЙ, Д.И. КАЗАКОВ, В.В. КВЕДЕР, Н.Н. КОЛАЧЕВСКИЙ,  
З.Ф. КРАСИЛЬНИК, Е.А. КУЗНЕЦОВ, С.А. НИКИТОВ, В.Ф. ОБРАЗЦОВ, П.Н. ПАХЛОВ, К.А. ПОСТНОВ, В.И. РИТУС,  
Г.И. РУБЦОВ, М.В. САДОВСКИЙ, А.М. СЕРГЕЕВ, Б.М. СМИРНОВ, Р.А. СУРИС, Д.Р. ХОХЛОВ, М.В. ЧЕХОВА, Е.М. ЧУРАЗОВ

"Успехи физических наук" (сокращенно УФН) — журнал, публикующий обзоры современного состояния наиболее актуальных проблем физики и смежных с нею наук. Предназначается для научных работников, аспирантов, студентов-физиков старших курсов, преподавателей. Выходит 12 раз в год (1 том, включающий 12 номеров; при цитировании статей 1990–1993 гг. обязательно указывается номер журнала). Список указателей к вышедшим томам помещался на первой странице годового указателя статей в декабрьских номерах 1990–1995, 1997–2010, 2013–2016 гг.

---

# *Вниманию читателей!*

*Подписка на печатную версию журнала  
"Успехи физических наук" (УФН) (ISSN:0042-1294),  
может быть осуществлена по каталогам подписных агентств:*

- *Урал-пресс (тел. +7(343) 275-80-71)*
  - *Пресса России (индекс 71004)*
  - *интернет-каталогу агентства  
Книга-сервис (тел. +7(495) 680-89-87)*
- *Информнаука (тел. +7(495) 787-38-73)*

*Электронные препринты статей,  
опубликованных в журнале УФН,  
доступны через Internet с 26 декабря 1994 года  
(сайт [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru))*

---

Адрес редакции:

119991 Москва, Ленинский проспект 53, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН,

Редакция журнала "Успехи физических наук"

Тел. (499) 132-62-65. Тел./факс (499) 132-63-48

Тел./факс (499) 190-42-44, (499) 190-34-52. E-mail: [ufn@ufn.ru](mailto:ufn@ufn.ru)

© Физический институт им. П.Н. Лебедева  
Российской академии наук,  
"Успехи физических наук" 2023



## CONTENTS

### REVIEWS OF TOPICAL PROBLEMS

- 689 *Yu.S. Orlov, S.V. Nikolaev, V.A. Dudnikov, V.A. Gavrichkov, S.G. Ovchinnikov.* Features of spin crossovers in magnetic materials
- 717 *N.P. Kobelev, V.A. Khonik.* A novel view of the nature of formation of metallic glasses, their structural relaxation, and crystallization
- 737 *A.T. Altyntsev, N.S. Meshalkina, S.V. Lesovoi, D.A. Zhdanov.* Sub-second pulses in microwave emission of the Sun

### INSTRUMENTS AND METHODS OF INVESTIGATION

- 751 *S.A. Barenholts, G.A. Mesyats.* Explosive emission processes in thermonuclear facilities with magnetic plasma confinement and in linear electron–positron colliders
- 770 *L.V. Toropova, D.V. Alexandrov, A. Kao, M. Rettenmayr, P.K. Galenko.* Electromagnetic levitation method as a containerless experimental technique

### METHODOLOGICAL NOTES

- 783 *A.N. Rubtsov.* On the question of measurement in quantum mechanics
- 791 *V.S. Beskin, T.I. Khalilov.* On the problem of boundary conditions for mixed type equations arising in the description of astrophysical transonic flows
- 798 *Yu.N. Eroshenko.* Physics news on the Internet: June 2023

### PERSONALIA

- 799 Mikhail Yakovlevich Marov (on his 90th birthday)

Успехи физических наук, т. 193, № 7

Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко.*

Редакторы *М.С. Аксентьева, Т.Г. Орехова, Т.П. Романова.*

Литературные редакторы *Т.Б. Ларионова, Е.А. Фример.*

Стилистическое редактирование английских текстов *К. Франчук.*

Редактор-библиограф *Е.В. Захарова.*

---

Сдано в набор 30.04.2023 г. Подписано к печати 04.07.2023 г. Формат 60 × 88/8.

Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,72. Усл. кр.-отг. 14,22.

Физ. л. 14,0. Уч.-изд. л. 17,27. Тираж 150 экз. Заказ № 1403.

Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2023 г. см. на сайте УФН [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru).

Стоимость отдельного номера журнала за 2018–2022 гг. для организаций — 1000 руб.;

для индивидуальных подписчиков — 500 руб.

(заказ в Редакции журнала "Успехи физических наук" по тел. (499) 190-34-52, (499) 190-42-44.

или по адресу 123182 Москва, ул. Щукинская д. 12, корп. 1).

---

Адрес редакции: 119991 Москва, Ленинский проспект 53, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН,

Редакция журнала "Успехи физических наук". Сайт журнала УФН: [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)

Тел./факс (499) 190-42-44, (499) 190-34-52. E-mail: [ufn@ufn.ru](mailto:ufn@ufn.ru)

---

Оригинал-макет подготовлен в Редакции журнала "Успехи физических наук".

Компьютерный набор и верстка: *Н.В. Грибкова, М.А. Моргунова.*

Компьютерная графика и фотоработы: *А.В. Бобков, Г.В. Варванина.*

Поддержка компьютерной системы и информационное администрирование:

*Д.А. Олемской, Е.В. Захарова, Ю.Н. Ерошенко, Е.А. Фример.*

Номер набран и сверстан с использованием системы Advent 3B2 Total Publishing System (предоставлена фирмой Turpion Ltd.)

---

Отпечатано с предоставленных готовых файлов в полиграфическом центре ФГУП Издательство "Известия"

127254 Москва, ул. Добролюбова д. 6, телефон: (495) 650-38-80, e-mail: [izv-udprf.ru](mailto:izv-udprf.ru)