

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 801 *Н.Г. Бебенин, Р.И. Зайнуллина, В.В. Устинов.* Манганиты с колоссальным магнетосопротивлением

### ФИЗИКА НАШИХ ДНЕЙ

- 821 *Ю.Г. Куденко.* Осцилляции нейтрино: последние результаты и ближайшие перспективы

### МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

- 831 *М.В. Кузелев, [А.А. Рухадзе].* Волны в неоднородной плазме и в неоднородных потоках жидкости и газа. Аналогии между электродинамическими и газодинамическими явлениями

### КОНФЕРЕНЦИИ И СИМПОЗИУМЫ

- 849 **Земля и Вселенная. Новые эксперименты и теории** (Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук, 19 апреля 2017 г.)
- 850 *Д.И. Иудин, С.С. Давыденко, В.М. Готлиб, М.С. Долгоносков, Л.М. Зелёный.* Физика молнии: новые подходы к моделированию и перспективы спутниковых наблюдений
- 865 *М.Л. Литвак, А.Б. Санин.* Вода в Солнечной системе
- 881 *В.В. Измоденов.* Глобальная структура гелиосферы: трёхмерная кинетико-магнитогидродинамическая модель и анализ данных космических аппаратов
- 894 *А.М. Быков.* Астрофизические объекты с экстремальным энерговыделением: наблюдения и теория

### PERSONALIA

- 909 Лев Матвеевич Зелёный (к 70-летию со дня рождения)
- 911 Новости физики в сети Internet (*Ю.Н. Ерошенко*)



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294

# Успехи физических наук

Журнал основан в 1918 г.

# уофон

2018 август  
ТОМ 188

№8

Главный редактор В.А. РУБАКОВ

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

Л.П. ПИТАЕВСКИЙ (зам. главного редактора), Е.Б. АЛЕКСАНДРОВ, Ф.И. АТАУЛЛАХАНОВ, Ю.В. ГУЛЯЕВ, С.П. ДЕНИСОВ, Л.М. ЗЕЛЁНЫЙ, А.А. КАПЛЯНСКИЙ, О.А. КОЧАРОВСКАЯ, Г.Н. КУЛИПАНОВ, А.Г. ЛИТВАК, Г.А. МЕСЯЦ, Р.А. СЮНЯЕВ, В.Е. ФОРТОВ, А.Р. ХОХЛОВ, А.М. ЧЕРЕПАШУК

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

О.В. РУДЕНКО (зам. главного редактора), М.С. АКСЕНТЬЕВА (ответственный секретарь), П.И. АРСЕЕВ, В.С. БЕСКИН, А.Е. БОНДАРЬ, В.В. БРАЖКИН, С.В. БУЛАНОВ, 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!***

*Условия оформления подписки на журнал  
"Успехи физических наук" на 2019 г.  
см. на с. 798, т. 188, № 7, 2018 г.*

*О конкурсах на соискание золотых медалей  
и премий имени выдающихся учёных,  
проводимых Российской академией наук в 2018 году,  
см. на с. 919, 920, т. 187, № 8, 2017 г.*

*Правила оформления рукописей (для авторов)  
см. на с. 264, т. 186, № 3, 2016 г.*

*Электронные препринты статей, опубликованных в журнале УФН,  
доступны через Internet с 26 декабря 1994 года ([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)

## CONTENTS

### REVIEWS OF TOPICAL PROBLEMS

- 801 *N.G. Bebenin, R.I. Zainullina, V.V. Ustinov.* Colossal magnetoresistance manganites

### PHYSICS OF OUR DAYS

- 821 *Yu.G. Kudenko.* Neutrino oscillations: recent advances and future prospects

### METHODOLOGICAL NOTES

- 831 *M.V. Kuzelev, [A.A. Rukhadze].* Waves in inhomogeneous plasmas and liquid and gas flows. Analogies between electro- and gas-dynamic phenomena

### CONFERENCES AND SYMPOSIA

- 849 **Earth and the Universe. New experiments and theories** (Scientific session of the Physical Sciences Division of the Russian Academy of Sciences, 19 April 2017)  
850 *D.I. Iudin, S.S. Davydenko, V.M. Gotlib, M.S. Dolgonosov, L.M. Zelenyi.* Physics of lightning: new model approaches and prospects of the satellite observations  
865 *M.L. Litvak, A.B. Sanin.* Water in the Solar system  
881 *V.V. Izmodenov.* Global structure of the heliosphere: 3D kinetic-MHD model and the interpretation of spacecraft data  
894 *A.M. Bykov.* Astrophysical objects with extreme energy release: observations and theory

### PERSONALIA

- 909 Lev Matveevich Zelenyi (on his 70th birthday)  
911 Physics news on the Internet (*Yu.N. Eroshenko*)

Успехи физических наук, т. 188, № 8  
Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко.*  
Редакторы *М.С. Аксентьева, Т.П. Романова, Е.А. Фример.*  
Литературный редактор *Т.Б. Ларионова.*  
Стилистическое редактирование английских текстов *Е.Г. Стрельченко.*  
Редактор-библиограф *Е.В. Захарова.*

---

Сдано в набор 01.06.2018 г. Подписано к печати 01.08.2018 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. 17,53. Тираж 500 экз. Заказ 695.  
Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2019 г. см. на с. 798, т. 188, № 7, 2018 г.  
Стоимость отдельного номера журнала за 1994–2017 гг. для организаций — 400 руб.;  
для индивидуальных подписчиков — 200 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. (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)

---

Оригинал-макет подготовлен в Редакции журнала "Успехи физических наук".  
Компьютерный набор и верстка: *Н.В. Грибкова, О.В. Моргунова.*  
Компьютерная графика и фотоработы: *А.В. Бобков, Г.В. Варвашина.*  
Поддержка компьютерной системы и информационное администрирование:  
*Д.А. Олемской, Е.В. Захарова, Ю.Н. Ерошенко, И.А. Садовский, Е.А. Фример.*  
Номер набран и сверстан с использованием системы Advent 3B2 Total Publishing System (предоставлена фирмой Turpion Ltd.)

---

Отпечатано с оригинал-макета в ППП "Типография "Наука", 121099 Москва Г-99, Шубинский пер., 6