

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 785 *И.К. Разумов, А.Е. Ермаков, Ю.Н. Горностырев, Б.Б. Страумал.* Неравновесные фазовые превращения в сплавах при интенсивной пластической деформации

### ФИЗИКА НАШИХ ДНЕЙ

- 811 *И.М. Дрёмин.* Ультрапериферические взаимодействия ядер  
820 *Н.Л. Попов, И.А. Артюков, А.В. Виноградов, В.В. Протопопов.* Волновой пакет в фазовой проблеме оптики и птихографии

### МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

- 829 *Е.А. Виноградов.* Оптические фононы с отрицательной силой осциллятора  
836 Новости физики в сети Internet (*Ю.Н. Ерошенко*)

### КОНФЕРЕНЦИИ И СИМПОЗИУМЫ

- 837 **Земля в объятиях Солнца: гелиофизика и космическая погода** (Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук, 5 июня 2019 г.)  
838 *С.А. Богачёв, А.С. Ульянов, А.С. Кириченко, И.П. Лобода, А.А. Рева.* Микровспышки и нановспышки в короне Солнца  
859 *А.А. Петрукович, Х.В. Малова, В.Ю. Попов, Е.В. Маевский, В.В. Измодепов, О.А. Катушкина, А.А. Виноградов, М.О. Рязанцева, Л.С. Рахманова, Т.В. Подладчикова, Г.Н. Застенкер, Ю.И. Ермолаев, И.Г. Лодкина, Л.С. Чесалин.* Современный взгляд на солнечный ветер от микро- до макромасштабов  
871 *В.Д. Кузнецов, А.И. Осин.* Гелиофизика: от наблюдений к моделям и приложениям  
878 *А.Л. Лысенко, Д.Д. Фредерикс, Г.Д. Флейшман, Р.Л. Аптекарь, А.Т. Алтыицев, С.В. Голенецкий, Д.С. Свишкин, М.В. Уланов, А.Е. Цветкова, А.В. Ридная.* Рентгеновское и гамма-излучение солнечных вспышек

### PERSONALIA

- 895 Анатолий Михайлович Черепашук (к 80-летию со дня рождения)



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294

# Успехи физических наук

Журнал основан в 1918 г.

# уофон

2020 август  
ТОМ 190

№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 2020 г.  
см. на с. 474, т. 190, № 5, 2020 г.*

*Условия оформления подписки на журнал  
"Успехи физических наук" на 2021 г.  
см. на сайте УФН [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)*

*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

- 785 *I.K. Razumov, A.E. Ermakov, Yu.N. Gornostyrev, B.B. Straumal.* Nonequilibrium phase transformations in alloys under severe plastic deformation

### PHYSICS OF OUR DAYS

- 811 *I.M. Dremin.* Ultraperipheral nuclear interactions  
820 *N.L. Popov, I.A. Artyukov, A.V. Vinogradov, V.V. Protopopov.* Wave packet in the phase problem in optics and ptychography

### METHODOLOGICAL NOTES

- 829 *E.A. Vinogradov.* Optical phonons with a negative oscillator strength  
836 Physics news on the Internet (*Yu.N. Eroshenko*)

### CONFERENCES AND SYMPOSIA

- 837 **Earth embosomed by the Sun: heliophysics and space weather** (Scientific session of the Physical Sciences Division of the Russian Academy of Sciences, 5 June 2019)  
838 *S.A. Bogachev, A.S. Ulyanov, A.S. Kirichenko, I.P. Loboda, A.A. Reva.* Microflares and nanoflares in the solar corona  
859 *A.A. Petrukovich, H.V. Malova, V.Yu. Popov, E.V. Maiewski, V.V. Izmodenov, O.A. Katushkina, A.A. Vinogradov, M.O. Riazantseva, L.S. Rakhmanova, T.V. Podladchikova, G.N. Zastenker, Yu.I. Yermolaev, I.G. Lodkina, L.S. Chesalin.* Modern view of the solar wind from micro to macro scales  
871 *V.D. Kuznetsov, A.I. Osin.* Heliophysics: from observations to models and applications  
878 *A.L. Lysenko, D.D. Frederiks, G.D. Fleishman, R.L. Aptekar, A.T. Altyntsev, S.V. Golenetskii, D.S. Svinkin, M.V. Ulanov, A.E. Tsvetkova, A.V. Ridnaia.* X-ray and gamma-ray emission from solar flares

### PERSONALIA

- 895 Anatolii Mikhailovich Cherepashchuk (on his 80th birthday)

Успехи физических наук, т. 190, № 8  
Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко.*  
Редакторы *М.С. Аксентьева, Т.Г. Орехова, Т.П. Романова.*  
Литературный редактор *Т.Б. Ларионова.*  
Стилистическое редактирование английских текстов *К. Франчук.*  
Редактор-библиограф *Е.В. Захарова.*

---

Сдано в набор 01.06.2020 г. Подписано к печати 05.08.2020 г. Формат 60 × 88/8.

Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,72. Усл. кр.-отг. 14,7.

Физ. л. 14,0. Уч.-изд. л. 17,5. Тираж 500 экз. Заказ 502

Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2020 г. см. на с. 474, т. 190, № 5, 2020 г.

Стоимость отдельного номера журнала за 1994–2019 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: *А.Н. Грибков, М.А. 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, Е.А. Фример.*

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

---

Отпечатано в ФГУП "Издательство "Наука" (Типография "Наука"), 121099 Москва, Шубинский пер., 6