

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 817 *М.О. Денисова, А.Л. Зуев, К.Г. Костарев.* Колебательные режимы концентрационной конвекции
- 841 *А.П. Порфирьев, А.А. Кучмижак, С.О. Гурбатов, С. Йодказис, С.Н. Хонина, Ю.Н. Кульчин.* Фазовые сингулярности и оптические вихри в фотонике
- 867 *Б.В. Соколенко, Н.В. Шостка, О.С. Каракчиева.* Оптические ловушки и манипуляторы. Современные концепции и дальнейшие перспективы

### ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 893 *А.А. Иванов, А.Н. Смирнов, С.Ю. Таскаев, Б.Ф. Баянов, Ю.И. Бельченко, В.И. Давыденко, А. Дунаевский, И.С. Емелев, Д.А. Касатов, А.Н. Макаров, М. Микенс, Н.К. Куксанов, С.С. Попов, Р.А. Салимов, А.Л. Санин, И.Н. Сорокин, Т.В. Сычева, И.М. Щудло, Д.С. Воробьев, В.Г. Черепков, С.Н. Фадеев.* Ускорительный источник нейтронов для бор-нейтронозахватной терапии
- 913 *П.В. Зишин, К.М. Булатов, А.А. Быков, Ю.В. Мантрова, И.Б. Кутуза.* Дистанционное измерение распределения температуры на поверхности твёрдых тел при воздействии мощного лазерного излучения
- 926 *В.П. Савиных, И.Ю. Васютинский, Д.В. Дементьев.* Вертикальная рефракция света в приземном слое атмосферы: традиционные проблемы определения рефракции и новые технические достижения
- 944 *Ю.Н. Ерошенко.* Новости физики в сети Internet



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294

# Успехи физических наук

Журнал основан в 1918 г.

# уофон

2022 август  
ТОМ 192

№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, А.Р. ХОХЛОВ, А.М. ЧЕРЕПАЩУК

**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, 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 2022 г.*

*см. на с. 344, т. 192, № 3, 2022 г.*

*и на сайте УФН [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)*

*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)

## CONTENTS

### REVIEWS OF TOPICAL PROBLEMS

- 817 *M.O. Denisova, A.L. Zuev, K.G. Kostarev.* Oscillatory modes of concentration convection
- 841 *A.P. Porfirev, A.A. Kuchmizhak, S.O. Gurbatov, S. Juodkazis, S.N. Khonina, Yu.N. Kulchin.* Phase singularities and optical vortices in photonics
- 867 *B.V. Sokolenko, N.V. Shostka, O.S. Karakchieva.* Optical tweezers and manipulators. Modern concepts and future prospects

### INSTRUMENTS AND METHODS OF INVESTIGATION

- 893 *A.A. Ivanov, A.N. Smirnov, S.Yu. Taskaev, B.F. Bayanov, Yu.I. Belchenko, V.I. Davydenko, A. Dunaevsky, I.S. Emelev, D.A. Kasatov, A.N. Makarov, M. Meekins, N.K. Kuksanov, S.S. Popov, R.A. Salimov, A.L. Sanin, I.N. Sorokin, T.V. Sycheva, I.M. Shudlo, D.S. Vorob'ev, V.G. Cherepkov, S.N. Fadeev.* Accelerator-based neutron source for boron neutron capture therapy
- 913 *P.V. Zinin, K.M. Bulatov, A.A. Bykov, Yu.V. Mantrova, I.B. Kutuza.* Remote measurement of the temperature distribution on the surface of solids under high-power laser irradiation
- 926 *V.P. Savinykh, I.Yu. Vasyutinsky, D.V. Dement'ev.* Vertical refraction of light in the atmospheric surface layer: traditional problems of determining refraction and new technical achievements
- 944 *Yu.N. Eroshenko.* Physics news on the Internet

Успехи физических наук, т. 192, № 8

Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко.*

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

Литературный редактор *Т.Б. Ларионова.*

Стилистическое редактирование английских текстов *К. Франчук.*

Редактор-библиограф *Е.В. Захарова.*

---

Сдано в набор 30.05.2022 г. Подписано к печати 04.08.2022 г. Формат 60 × 88/8.

Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,68. Усл. кр.-отт. 16,25.

Физ. л. 16,0. Уч.-изд. л. 20,49. Тираж 500 экз. Заказ № 2351.

Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2022 г. см. на с. 344, т. 192, № 3, 2022 г.

Стоимость отдельного номера журнала за 1994–2021 гг. для организаций — 500 руб.;

для индивидуальных подписчиков — 250 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 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)