

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 1249 *М.В. Давидович.* Гиперболические метаматериалы: получение, свойства, применения, перспективы

ФИЗИКА НАШИХ ДНЕЙ

- 1285 *Р.А. Степанов, Д.Д. Соколов.* Магнитная спиральность и перспективы её наблюдения в межзвёздной среде

- 1292 Новости физики в сети Internet (*Ю.Н. Ерошенко*)

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 1293 *М.А. Зубков, А.Е. Андрейченко, Е.И. Кретов, Г.А. Соломаха, И.В. Мельчакова, В.А. Фокин, К.Р. Симовский, П.А. Белов, А.П. Слобожанок.* Магнитно-резонансная томография человека в сверхвысоком поле: новые задачи и новые возможности

- 1315 *В.Г. Дудников.* Поверхностно-плазменный метод получения пучков отрицательных ионов

МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

- 1352 *А.В. Белинский.* О концепции "волны-пилота" Дэвида Бома

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

- 1364 *М.В. Рыбин, М.Ф. Лимонов.* Ещё раз о суперрезонансных состояниях (ответ на письмо В.В. Климова в редакцию *УФН* [*УФН* 189 (10) 1131 (2019)] с комментариями к обзору "Резонансные эффекты в фотонных кристаллах и метаматериалах" М.В. Рыбина и М.Ф. Лимонова [*УФН* 189 (8) 881 (2019)])

PERSONALIA

- 1367 Памяти Сергея Ивановича Анисимова



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294

Успехи физических наук

Журнал основан в 1918 г.

уофон

2019 декабрь
ТОМ 189

№12

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. 1136, т. 189, № 10, 2019 г.*

*О конкурсах на соискание золотых медалей
и премий имени выдающихся учёных,
проводимых Российской академией наук в 2019 году,
см. на с. 402, т. 189, № 4, 2019 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)*

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

CONTENTS

REVIEWS OF TOPICAL PROBLEMS

- 1249 *M.V. Davidovich*. Hyperbolic metamaterials: production, properties, applications, and prospects

PHYSICS OF OUR DAYS

- 1285 *R.A. Stepanov, D.D. Sokoloff*. Magnetic helicity and prospects for its observation in the interstellar medium
- 1292 Physics news on the Internet (*Yu.N. Eroshenko*)

INSTRUMENTS AND METHODS OF INVESTIGATION

- 1293 *M.A. Zubkov, A.E. Andreychenko, E.I. Kretov, G.A. Solomakha, I.V. Melchakova, V.A. Fokin, C.R. Simovski, P.A. Belov, A.P. Slobozhanyuk*. Ultrahigh field magnetic resonance imaging: new frontiers and possibilities in human imaging
- 1315 *V.G. Dudnikov*. Surface-plasma method for the production of negative ion beams

METHODOLOGICAL NOTES

- 1352 *A.V. Belinsky*. On David Bohm's 'pilot-wave' concept

LETTERS TO THE EDITORS

- 1364 *M.V. Rybin, M.F. Limonov*. Once again about supercavity modes (a response to the letter to the editors of *Physics–Uspekhi* from V.V. Klimov [*Phys. Usp.* 62 (10) (2019); *Usp. Fiz. Nauk* 189 (10) 1131 (2019)] with comments on the review by M.V. Rybin and M.F. Limonov "Resonance effects in photonic crystals and metamaterials" [*Phys. Usp.* 62 (8) 823 (2019); *Usp. Fiz. Nauk* 189 (8) 881 (2019)])

PERSONALIA

- 1367 In memory of Sergei Ivanovich Anisimov

Успехи физических наук, т. 189, № 12

Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко*.

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

Литературный редактор *Т.Б. Ларионова*.

Стилистическое редактирование английских текстов *М.Ж. Шматиков*.

Редактор-библиограф *Е.В. Захарова*.

Сдано в набор 01.10.2019 г. Подписано к печати 02.12.2019 г. Формат 60 × 88/8.

Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,7. Усл. кр.-отт. 15,2.

Физ. л. 15,0. Уч.-изд. л. 18,41. Тираж 500 экз. Заказ 960.

Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2020 г. см. на с. 1136, т. 189, № 10, 2019 г.

Стоимость отдельного номера журнала за 1994–2018 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

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

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. Варванина*.

Поддержка компьютерной системы и информационное администрирование:

Д.А. Олемской, Е.В. Захарова, Ю.Н. Ерошенко, И.А. Садовский, Е.А. Фриммер.

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