

СОДЕРЖАНИЕ

ОБОЗРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 337 *Р.В. Джолос, Е.А. Колганова.* Фазовые переходы в атомных ядрах
- 358 *М.М. Маркина, П.С. Бердоносков, В.А. Долгих, К.В. Захаров, Е.С. Кузнецова, А.Н. Васильев.* Франциситы как новые геометрически фрустрированные квазидвумерные магнетики
- 372 *Г.М. Зиновьев, А.М. Спигирёв.* Многопартонные функции распределения в квантовой хромодинамике

ФИЗИКА НАШИХ ДНЕЙ

- 386 *А.М. Жёлтиков.* В поисках утраченного времени: аттосекундная физика, петагерцовая оптоэлектроника и предельная скорость квантовой динамики

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 404 *И.Д. Новиков, С.Ф. Лихачёв, Ю.А. Щекинов, А.С. Андрианов, А.М. Барышев, А.И. Васюшин, Д.З. Вибе, Т. де Граау, А.Г. Дорошкевич, И.И. Зинченко, Н.С. Кардаиёв, В.И. Костенко, Т.И. Ларченкова, Л.Н. Лихачёва, А.О. Ляховец, Д.И. Новиков, С.В. Пилпенко, А.Ф. Пуланова, А.Г. Рудницкий, А.В. Смирнов, В.И. Шематович.* Задачи научной программы космической обсерватории Миллиметрон и технические возможности её реализации

- 444 *Ю.Н. Ерошенко.* Новости физики в сети Internet

PERSONALIA

- 445 Николай Николаевич Розанов (к 80-летию со дня рождения)
- 447 Михаил Израилевич Рабинович (к 80-летию со дня рождения)



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294

Успехи физических наук

Журнал основан в 1918 г.

уофон

2021 апрель
ТОМ 191

№4

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, 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 2021 г.

см. на с. 2, т. 191, № 1, 2021 г.

и на сайте УФН www.ufn.ru

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

- 337 *R.V. Jolos, E.A. Kolganova.* Phase transitions in atomic nuclei
358 *M.M. Markina, P.S. Berdonosov, V.A. Dolgikh, K.V. Zakharov, E.S. Kuznetsova, A.N. Vasiliev.* Franciscites as new geometrically frustrated quasi-two-dimensional magnets
372 *G.M. Zinovjev, A.M. Snigirev.* Multiparton distribution functions in quantum chromodynamics

PHYSICS OF OUR DAYS

- 386 *A.M. Zheltikov.* In search of lost time: attosecond physics, petahertz optoelectronics, and quantum speed limit

INSTRUMENTS AND METHODS OF INVESTIGATION

- 404 *I.D. Novikov, S.F. Likhachev, Yu.A. Shechkinov, A.S. Andrianov, A.M. Baryshev, A.I. Vasyunin, D.Z. Wiebe, Th. de Graauw, A.G. Doroshkevich, I.I. Zinchenko, N.S. Kardashev, V.I. Kostenko, T.I. Larchenkova, L.N. Likhacheva, A.O. Lyakhovets, D.I. Novikov, S.V. Pilipenko, A.F. Punanova, A.G. Rudnitsky, A.V. Smirnov, V.I. Shematovich.* Objectives of the Millimetron Space Observatory science program and technical capabilities of its realization
444 *Yu.N. Eroshenko.* Physics news on the Internet

PERSONALIA

- 445 Nikolai Nikolaevich Rosanov (on his 80th birthday)
447 Mikhail Izrailevich Rabinovich (on his 80th birthday)

Успехи физических наук, т. 191, № 4
Выпускающий научный редактор *С.М. Аленко.*
Редакторы *М.С. Аксентьева, А.Ю. Кочеткова, 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 01.02.2020 г. Подписано к печати 02.04.2021 г. Формат 60 × 88/8.
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,72. Усл. кр.-отт. 14,7.
Физ. л. 14,0. Уч.-изд. л. 17,8. Тираж 500 экз. Заказ 198.
Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2021 г. см. на с. 2, т. 191, № 1, 2021 г.
Стоимость отдельного номера журнала за 1994–2020 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
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. 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