



СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 681 *А.Д. Панов, Д.М. Подорожный, А.Н. Турундаевский.* Прямые наблюдения космических лучей: современное состояние проблемы
- 711 *А.П. Алоджанц, Д.В. Царёв, Д.А. Куц, С.А. Подошведов, С.П. Кулик.* Квантовая оптическая метрология

ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 740 *Т.Б. Чарикова, Н.Г. Шелушигина, В.Н. Неверов, М.Р. Попов.* Эффекты туннелирования в сильно анизотропных слоистых сверхпроводниках

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 753 *В.П. Ходунков.* Физико-технические аспекты радиометрической термометрии с позиций нового определения единицы температуры

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

- 765 *С.А. Гудин.* Сотрудники Института физики металлов Уральского отделения Российской академии наук и становление Атомного проекта СССР
- 790 *Ю.Н. Ерошенко.* Новости физики в сети Internet: июль 2024

PERSONALIA

- 791 Иван Александрович Щербаков (к 80-летию со дня рождения)



Москва
Редакция журнала
«Успехи физических наук»

ЮФН

Успехи физических наук



Журнал основан в 1918 г.

уофн

2024 ИЮЛЬ
ТОМ 194

№7

Главный редактор О.В. РУДЕНКО

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Е.Б. АЛЕКСАНДРОВ, Ф.И. АТАУЛЛАХАНОВ, Ю.В. ГУЛЯЕВ, С.П. ДЕНИСОВ,
Л.М. ЗЕЛЁНЫЙ, О.А. КОЧАРОВСКАЯ, Г.Н. КУЛИПАНОВ, А.Г. ЛИТВАК,
Г.А. МЕСЯЦ, Р.А. СЮНЯЕВ, А.Р. ХОХЛОВ, А.М. ЧЕРЕПАШУК

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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!

*Подписка на печатную версию журнала
"Успехи физических наук" (УФН) (ISSN:0042-1294),
может быть осуществлена по каталогам подписных агентств:*

- *Урал-пресс (тел. +7(343) 275-80-71)*
 - *Пресса России (индекс 71004)*
 - *интернет-каталогу агентства
Книга-сервис (тел. +7(495) 680-89-87)*
- *Подробнее о подписке см. на сайте УФН
(<https://ufn.ru/subscription.html>)*

*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

- 681 *A.D. Panov, D.M. Podorozhnyi, A.N. Turundaevskii.* Direct observations of cosmic rays: state of the art
711 *A.P. Alodjants, D.V. Tsarev, D.A. Kuts, S.A. Podoshvedov, S.P. Kulik.* Quantum optical metrology

FROM THE CURRENT LITERATURE

- 740 *T.B. Charikova, N.G. Shelushinina, V.N. Neverov, M.R. Popov.* Tunneling effects in highly anisotropic layered superconductors

INSTRUMENTS AND METHODS OF INVESTIGATION

- 753 *V.P. Khodunkov.* Physical and technical aspects of radiometric thermometry from the standpoint of a new definition of the temperature unit

FROM THE HISTORY OF PHYSICS

- 765 *S.A. Gudin.* Employees of the Institute of Metal Physics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences and the development of the Soviet Atomic Project
790 *Yu.N. Eroshenko.* Physics news on the Internet: June 2024

PERSONALIA

- 791 Ivan Aleksandrovich Shcherbakov (on his 80th birthday)

Успехи физических наук, т. 194, № 7
Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко.*
Редактор *М.С. Аксентьева.*

Литературные редакторы *Т.Б. Ларионова, Е.А. Фример.*
Стилистическое редактирование английских текстов *К. Франчук.*
Редактор-библиограф *Е.В. Захарова.*

Сдано в набор 02.05.2024 г. Подписано к печати 05.07.2024 г. Формат 60 × 88/8.
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,72. Усл. кр.-отт. 14,22.
Физ. л. 14,0. Уч.-изд. л. 17,78. Тираж 150 экз. Заказ № 1444.

Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2024 г. см. на сайте УФН www.ufn.ru.
Стоимость отдельного номера журнала за 2018–2023 гг. для организаций — 1000 руб.;
для индивидуальных подписчиков — 500 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./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: *Н.В. Грибкова, М.А. Моргунова.*
Компьютерная графика и фотоработы: *А.В. Бобков.*

Поддержка компьютерной системы и информационное администрирование:
Д.А. Олемской, Е.В. Захарова, Ю.Н. Ерошенко, Е.А. Фример, Д.Е. Чебуков.

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