

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294



# Успехи физических наук



Журнал основан в 1918 г.

# уофн

2024 ноябрь  
ТОМ 194

*№11*

УФН • ТОМ 194 № 11 1129 – 1240 2024



## СОДЕРЖАНИЕ

### К 55-ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА СПЕКТРОСКОПИИ РАН (ИСАН)

#### ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 1129 **55 лет Институту спектроскопии Российской академии наук (ИСАН)** (Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук и юбилейный семинар ИСАН, 16 ноября 2023 г.)
- 1130 *П.Н. Мелентьев, А.С. Калмыков, А.С. Гритченко, М.П. Шеметева, А.М. Сафонова, М.С. Марков, В.И. Балыкин, А.С. Букатин, Н.В. Ваулин, Д.А. Белов, А.А. Евстапов, Д.А. Баклыков, А.В. Андрияш, А.А. Барбашева, А.К. Кузук, В.В. Рыжков, И.А. Родионов, Д.С. Кудрявцев, В.А. Можжаева, Л.В. Сон, В.И. Цетлин, Б.Н. Хлебцов, М.С. Кобзев, Ю.О. Кузнецова, Б.Т. Шарипов, А.С. Яшкин, Я.И. Алексеев.* Оптические методы детектирования единичных биомолекул: визуализация, сенсорика, секвенирование молекул ДНК
- 1146 *А.Е. Афанасьев, П.И. Скакуненко, Д.В. Быкова, А.С. Калмыков, В.И. Балыкин.* Атомный чип
- 1159 *Я.В. Карташов, С.К. Иванов, Й.Ч. Жанг, С.А. Журавецкий, Н.Н. Скрябин, И.В. Дьяконов, А.А. Калинин, С.П. Кулик, В.О. Компанец, С.В. Чекалин, В.Н. Задков.* Эксперименты с нелинейными топологическими состояниями в статических и динамически модулированных массивах Су–Шриффера–Хигера
- 1177 *М.Н. Попова, М. Диаб, К.Н. Болдырев.* Спектроскопия высокого разрешения функциональных диэлектриков с редкоземельными ионами
- 1185 *Д.И. Проворченко, Д.О. Трезубов, А.А. Головизин, Н.Н. Колачевский.* Лазерное охлаждение атомов тулия до основного колебательного состояния в оптической решётке
- 1196 *Н.Н. Розанов, М.В. Архипов, Р.М. Архипов.* Предельно короткие и униполярные импульсы света: современное состояние проблемы
- 1207 *Л.В. Филиппенко, А.М. Чекушкин, М.Ю. Фоминский, А.Б. Ермаков, Н.В. Кинев, К.И. Рудаков, А.В. Худченко, А.М. Барышев, В.П. Кошелец, С.А. Никитов.* Сверхпроводниковые приёмные устройства терагерцового диапазона
- 1223 *С.С. Косолюбов, И.А. Пиеничнюк, К.Р. Тазиев, А.К. Земцова, Д.С. Земцов, А.С. Смирнов, Д.М. Жигунов, В.П. Драчев.* Кремниевая интегральная фотоника
- 1240 *Ю.Н. Ерошенко.* Новости физики в сети Internet: ноябрь 2024





## CONTENTS

### 55th ANNIVERSARY OF THE INSTITUTE OF SPECTROSCOPY OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES (ISAN)

#### REVIEWS OF TOPICAL PROBLEMS

- 1129 55th anniversary of the Institute of Spectroscopy of the Russian Academy of Sciences (ISAN) (Scientific session of the Physical Sciences Division of the Russian Academy of Sciences and anniversary seminar of ISAN, November 16, 2023)
- 1130 *P.N. Melentiev, A.S. Kalmykov, A.S. Gritchenko, M.P. Shemeteva, A.M. Safonova, M.S. Markov, V.I. Balykin, A.S. Bukatin, N.V. Vaulin, D.A. Belov, A.A. Evstrapov, D.A. Baklykov, A.V. Andriyash, A.A. Barbasheva, A.K. Kuguk, V.V. Ryzhkov, I.A. Rodionov, D.S. Kudryavtsev, V.A. Mozhaeva, L.V. Son, V.I. Tsetlin, B.N. Khlebtsov, M.S. Kobzev, Yu.O. Kuznetsova, B.T. Sharipov, A.S. Yashkin, Ya.I. Alekseev.* Optical methods for detection of single biomolecules: visualization, sensorics, sequencing of DNA molecules
- 1146 *A.E. Afanasiev, P.I. Skakunenko, D.V. Bykova, A.S. Kalmykov, V.I. Balykin.* Atom chip
- 1159 *Y.V. Kartashov, S.K. Ivanov, Y.Q. Zhang, S.A. Zhuravitskii, N.N. Skryabin, I.V. Dyakonov, A.A. Kalinkin, S.P. Kulik, V.O. Kompanets, S.V. Chekalin, V.N. Zadkov.* Experiments with nonlinear topological edge states in static and dynamically modulated Su–Schrieffer–Heeger arrays
- 1177 *M.N. Popova, M. Diab, K.N. Boldyrev.* High-resolution spectroscopy of functional dielectrics with rare-earth ions
- 1185 *D.I. Provorchenko, D.O. Tregubov, A.A. Golovizin, N.N. Kolachevsky.* Laser cooling of thulium atoms to ground vibrational state in an optical lattice
- 1196 *N.N. Rosanov, M.V. Arkhipov, R.M. Arkhipov.* Extremely short and unipolar light pulses: state of the art
- 1207 *L.V. Filippenko, A.M. Chekushkin, M.Yu. Fominsky, A.E. Ermakov, N.V. Kinev, K.I. Rudakov, A.V. Khudchenko, A.M. Baryshev, V.P. Koshelets, S.A. Nikitov.* Superconducting terahertz receivers
- 1223 *S.S. Kosolobov, I.A. Pshenichnyuk, K.R. Taziev, A.K. Zemtsova, D.S. Zemtsov, A.S. Smirnov, D.M. Zhigunov, V.P. Drachev.* Silicon integrated photonics
- 1128 *Yu.N. Eroshenko.* Physics news on the Internet: November 2024

Успехи физических наук, т. 194, № 11  
Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко*.  
Редактор *М.С. Аксентьева*.  
Литературный редактор *Т.Б. Ларионова*.  
Стилистическое редактирование английских текстов *К. Франчук*.  
Редактор-библиограф *Е.В. Захарова*.

Сдано в набор 02.09.2024 г. Подписано к печати 08.11.2024 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. 17,73. Тираж 150 экз. Заказ № 2516.  
Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2024 г. см. на сайте УФН [www.ufn.ru](http://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.ulfh.ru](http://www.ulfh.ru)  
Тел./факс (499) 190-42-44, (499) 190-34-52. E-mail: [ulfh@ulfh.ru](mailto:ulfh@ulfh.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*. Фотографии на обложке и с. 1129: *В.Н. Миловидов*.  
Поддержка компьютерной системы и информационное администрирование:  
*Д.А. Олемской, Е.В. Захарова, Ю.Н. Ерошенко, Е.А. Фриммер, 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](mailto:izv-udprf.ru)