

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 689 *Г.Н. Макаров.* Управление параметрами и составом молекулярных и кластерных пучков с помощью инфракрасных лазеров
- 720 *Е.Ф. Шека, Н.А. Попова, В.А. Попова.* Физика и химия графена. Эмерджентность, магнетизм, механофизика и механохимия

### МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

- 773 *И.Д. Новиков.* Антигравитация во Вселенной
- 778 Новости физики в сети Internet (*Ю.Н. Ерошенко*)

### КОНФЕРЕНЦИИ И СИМПОЗИУМЫ

- 779 **Фотоника: фундаментальные аспекты и практические приложения** (Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук, 5 апреля 2017 г.)
- 780 *А.Б. Шварцбург, В.Я. Печёркин, Л.М. Василяк, С.П. Ветчинин, В.Е. Фортон.* Диэлектрические резонансные магнитные диполи: парадоксы, перспективы, первые эксперименты
- 790 *В.П. Васильев.* Современное состояние высокоточной лазерной дальнометрии

### PERSONALIA

- 799 Юрий Моисеевич Каган (к 90-летию со дня рождения)



Москва  
Редакция журнала  
«Успехи физических наук»

# УФН

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294

# Успехи физических наук

Журнал основан в 1918 г.

# уофон

2018 ИЮЛЬ  
ТОМ 188

№7

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 2019 г.  
см. на с. 798 этого номера*

*О конкурсах на соискание золотых медалей  
и премий имени выдающихся учёных,  
проводимых Российской академией наук в 2018 году,  
см. на с. 919, 920, т. 187, № 8, 2017 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](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

- 689 *G.N. Makarov*. Control of the parameters and composition of molecular and cluster beams by means of IR lasers  
720 *E.F. Sheka, N.A. Popova, V.A. Popova*. Physics and chemistry of graphene. Emergentness, magnetism, mechanophysics and mechanochemistry

### METHODOLOGICAL NOTES

- 773 *I.D. Novikov*. Antigravitation in the Universe  
778 Physics news on the Internet (*Yu.N. Eroshenko*)

### CONFERENCES AND SYMPOSIA

- 779 **Photonics: fundamental aspects and practical applications** (Scientific session of the Physical Sciences Division of the Russian Academy of Sciences, 5 April 2017)  
780 *A.B. Shvartsburg, V.Ya. Pecherkin, L.M. Vasilyak, S.P. Vetchinin, V.E. Fortov*. Dielectric resonant magnetic dipoles: paradoxes, prospects, the first experiments  
790 *V.P. Vasiliev*. Current state of high-accuracy laser ranging

### PERSONALIA

- 799 *Yurii Moiseevich Kagan* (on his 90th birthday)

Успехи физических наук, т. 188, № 7  
Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко*.  
Редакторы *М.С. Аксентьева, Т.П. Романова, Е.А. Фриммер*.  
Литературный редактор *Т.Б. Ларионова*.  
Стилистическое редактирование английских текстов *Е.Г. Стрельченко*.  
Редактор-библиограф *Е.В. Захарова*.

---

Сдано в набор 03.05.2018 г. Подписано к печати 04.07.2018 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. 17,53. Тираж 500 экз. Заказ 589.  
Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2019 г. см. на с. 798 этого номера.  
Стоимость отдельного номера журнала за 1994–2017 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](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: *Н.В. Грибова, О.В. 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, И.А. Садовский, Е.А. Фриммер*.  
Номер набран и сверстан с использованием системы Advent 3B2 Total Publishing System (предоставлена фирмой Turpion Ltd.)

---

Отпечатано с оригинал-макета в ППП "Типография "Наука", 121099 Москва Г-99, Шубинский пер., 6