

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 577 *Е.П. Попова.* Современные результаты асимптотических исследований моделей динамо
- 597 *А.Г. Яковлев, В.А. Шувалов.* Физическая стадия разделения зарядов при фотосинтезе
- 626 Новости физики в сети Internet (*Ю.Н. Ерошенко*)

### КОНФЕРЕНЦИИ И СИМПОЗИУМЫ

#### 70 ЛЕТ КАЗАНСКОМУ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ИНСТИТУТУ ИМ. Е.К. ЗАВОЙСКОГО КАЗАНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН

- 627 **К 70-летию КФТИ им. Е.К. Завойского КазНЦ РАН** (Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук, 4 февраля 2016 г.)
- 628 *С.В. Демшиев, В.В. Глушков, С.В. Григорьев, М.И. Гильманов, И.И. Лобанова, А.Н. Самарин, А.В. Семенов, Н.Е. Случанко.* Квантовые фазовые переходы в спиральных магнетиках без центра инверсии
- 633 *А.И. Смирнов.* Магнитный резонанс спинов в квантовых магнетиках
- 640 *А.В. Самохвалов, А.С. Мельников, А.И. Буздин.* Механизмы дальнедействующего баллистического транспорта в сверхпроводящей спинтронике
- 647 *Е.И. Кузнецова, Э.Б. Фельдман, Д.Э. Фельдман.* Парадоксы ряда Магнуса при исследовании равновесной намагниченности и запутанности в многоимпульсном спиновом локинге
- 654 *Д.А. Татарский, А.В. Петренко, С.Н. Вдовичев, О.Г. Удалов, Ю.В. Никитенко, А.А. Фраерман.* Особенности движения частиц со спином  $1/2$  в некомпланарном магнитном поле
- 659 *К.М. Салихов.* О развитии перспективных применений электронного парамагнитного резонанса в Казанском физико-техническом институте им. Е.К. Завойского РАН
- 667 *М.Ю. Глявин, Г.Г. Денисов, В.Е. Запелалов, М.А. Кошелев, М.Ю. Третьяков, А.И. Цветков.* Источники мощного терагерцевого излучения для спектроскопии и диагностики различных сред
- 678 *В.А. Солтамов, П.Г. Баранов.* Радиоспектроскопия оптически выстроенных спиновых состояний центров окраски в карбиде кремния

### PERSONALIA

- 685 Виктор Павлович Силин (к 90-летию со дня рождения)
- 687 Андрей Викторович Гапонов-Грехов (к 90-летию со дня рождения)



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294

# Успехи физических наук

Журнал основан в 1918 г.

# уофон

2016 ИЮНЬ  
ТОМ 186

№6

Главный редактор Л.В. КЕЛДЫШ

Первый зам. главного редактора 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. 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, 2013–2015 гг.

## *Вниманию читателей!*

*О конкурсе на соискание золотой медали имени В.Л. Гинзбурга,  
проводимом Российской академией наук в 2016 году,  
см. на с. 404, т. 186, № 4, 2016 г.*

*Условия оформления подписки на журнал  
"Успехи физических наук" на 2016 г.  
см. на с. 434, т. 186, № 4, 2016 г.*

*Правила оформления рукописей (для авторов)  
см. на с. 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](mailto:ufn@ufn.ru)

## CONTENTS

### REVIEWS OF TOPICAL PROBLEMS

- 577 *H.P. Popova*. Current results on the asymptotics of dynamo models  
597 *A.G. Yakovlev, V.A. Shuvalov*. Physical stage of photosynthesis charge separation  
626 Physics news on the Internet (*Yu.N. Eroshenko*)

### CONFERENCES AND SYMPOSIA

#### 70th ANNIVERSARY OF THE E.K. ZAVOISKY PHYSICAL-TECHNICAL INSTITUTE, KAZAN SCIENTIFIC CENTER OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

- 627 **70th anniversary of the E.K. Zavoisky Physical-Technical Institute, Kazan Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences** (Scientific session of the Physical Sciences Division of the Russian Academy of Sciences (4 February 2016):  
628 *S.V. Demishev, V.V. Glushkov, S.V. Grigorev, M.I. Gilmanov, I.I. Lobanova, A.N. Samarin, A.V. Semeno, N.E. Sluchanko*. Quantum phase transitions in spiral magnets without inversion center  
633 *A.I. Smirnov*. Magnetic resonance of spinons in quantum magnets  
640 *A.V. Samokhvalov, A.S. Mel'nikov, A.I. Buzdin*. Long-range ballistic transport mechanisms in superconducting spintronics  
647 *E.I. Kuznetsova, E.B. Fel'dman, D.E. Feldman*. Magnus expansion paradoxes in the study of equilibrium magnetization and entanglement in multi-pulse spin locking  
654 *D.A. Tatarskiy, A.V. Petrenko, S.N. Vdovichev, O.G. Udalov, Yu.V. Nikitenko, A.A. Fraerman*. Features of the motion of spin 1/2 particles in a noncoplanar magnetic field  
659 *K.M. Salikhov*. Electron paramagnetic resonance applications: promising developments at the E.K. Zavoisky Physical-Technical Institute of the Russian Academy of Sciences  
667 *M.Yu. Glyavin, G.G. Denisov, V.E. Zapevalov, M.A. Koshelev, M.Yu. Tretyakov, A.I. Tsvetkov*. High power terahertz sources for spectroscopy and material diagnostics  
678 *V.A. Soltanov, P.G. Baranov*. Radio spectroscopy of the optically aligned spin states of color centers in silicon carbide

### PERSONALIA

- 685 Viktor Pavlovich Silin (on his 90th birthday)  
687 Andrei Viktorovich Gaponov-Grekhov (on his 90th birthday)

Успехи физических наук, т. 186, № 6  
Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко*.  
Редакторы *М.С. Аксентьева, Т.Г. Орехова, Т.П. Романова*.  
Литературный редактор *Т.Б. Ларионова*.  
Стилистическое редактирование английских текстов *Е.Г. Стрельченко*.  
Редактор-библиограф *Е.В. Захарова*.

---

Сдано в набор 01.04.2016 г. Подписано к печати 02.06.2016 г. Формат 60 × 88/8.  
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,72. Усл. кр.-отт. 14,22.  
Физ. л. 14,00. Уч.-изд. л. 17,27. Тираж 500 экз. Заказ 749.  
Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2016 г. см. на с. 434, т. 186, № 4, 2016 г.  
Стоимость отдельного номера журнала за 1994–2015 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".  
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: *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. Фример*.  
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.