

## СОДЕРЖАНИЕ

- 2 О конкурсе "Лучшие обзоры и статьи", опубликованные в журнале "Успехи физических наук" в 2016 году

### ОБОЗРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 3 Л.А. Чернозатонский, А.А. Артюх. Квазидвумерные дихалькогениды переходных металлов: структура, синтез, свойства и применение

### ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 31 Е.Б. Левичев. Накопители электронов с малым эмиттансом

### ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

- 55 О.Г. Бакунин. Квазилинейная теория турбулентности плазмы. Истоки, идеи и эволюция метода
- 88 Новости физики в сети Internet (Ю.Н. Ерошенко)

### К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И.М. ЛИФШИЦА

#### КОНФЕРЕНЦИИ И СИМПОЗИУМЫ

- 89 К 100-летию со дня рождения И.М. Лифшица (Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук, 18 января 2017 г.)
- 89 А.Ю. Гросберг. Илья Михайлович Лифшиц. К 100-летию со дня рождения
- 95 Г.Е. Воловик. Экзотические переходы Лифшица в топологической материи
- 106 С.К. Нечаев, К. Половников. Статистика редких событий и модулярная инвариантность

### К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Л.Д. ЛАНДАУ

#### ИЗ АРХИВА

- 113 П.А. Дружинин. "О физике всегда полагается говорить слегка иронически" (неизвестное выступление Л.Д. Ландау 8 апреля 1960 года)

### PERSONALIA

- 119 Захарий Фишелевич Красильник (к 70-летию со дня рождения)



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ISSN 0042-1294

# Успехи физических наук

Журнал основан в 1918 г.

# уофон

2018 январь  
ТОМ 188

*№1*



## Победитель и лауреаты конкурса "Лучшие обзоры и статьи 2016 года" журнала "Успехи физических наук"



### Лучшие обзоры 2016 г. (победитель конкурса):

О.В. Верходанов "Космологические результаты космической миссии "Планк". Сравнение с данными экспериментов WMAP и ВІСЕР2" *УФН* **186** 3–46 (2016); O.V. Verkhodanov "Cosmological results from the Planck space mission and their comparison with data from the WMAP and ВІСЕР2 experiments" *Phys. Usp.* **59** 3–41 (2016)

### Лучшие обзоры 2016 г. (лауреаты конкурса):

Ф.Я. Халили "Квантовые измерения в детекторах гравитационных волн" *УФН* **186** 1059–1089 (2016); F.Ya. Khalili "Quantum measurements in gravitational wave detectors" *Phys. Usp.* **59** 968–996 (2016)  
В.А. Миличко, А.С. Шалин, И.С. Мухин, А.Э. Ковров, А.А. Красилин, А.В. Виноградов, П.А. Белов, К.Р. Симовский "Солнечная фотовольтаика: современное состояние и тенденции развития" *УФН* **186** 801–852 (2016); V.A. Milichko, A.S. Shalin, I.S. Mukhin, A.E. Kovrov, A.A. Krasilin, A.V. Vinogradov, P.A. Belov, C.R. Simovskii "Solar photovoltaics: current state and trends" *Phys. Usp.* **59** 727–772 (2016)  
В.В. Стрелков, В.Т. Платоненко, А.Ф. Стержантов, М.Ю. Рябикин "Аттосекундные электромагнитные импульсы: генерация, измерение и применение. Генерация высоких гармоник интенсивного лазерного излучения для получения аттосекундных импульсов" *УФН* **186** 449–470 (2016); V.V. Strelkov, V.T. Platonenko, A.F. Sterzhantov, M.Yu. Ryabikin "Attosecond electromagnetic pulses: generation, measurement, and application. Generation of high-order harmonics of intense laser field for attosecond pulse production" *Phys. Usp.* **59** 425–445 (2016)  
П.А. Крачков, Р.Н. Ли, А.И. Мильштейн "Процессы квантовой электродинамики при взаимодействии частиц высокой энергии с атомами" *УФН* **186** 689–711 (2016); P.A. Krachkov, R.N. Li, A.I. Mil'shtein "Quantum electrodynamics processes in the interaction of high-energy particles with atoms" *Phys. Usp.* **59** 619–641 (2016)

### Лучшие статьи 2016 г. (победители конкурса):

В.Ф. Муханов "Квантовая Вселенная" *УФН* **186** 1117–1125 (2016) (Физика наших дней); V.F. Mukhanov "Quantum Universe" *Phys. Usp.* **59** 1021–1027 (2016)  
В.И. Кляцкин "Стохастическое структурообразование в случайных средах" *УФН* **186** 75–104 (2016) (Физика наших дней); V.I. Klyatskin "Stochastic structure formation in random media" *Phys. Usp.* **59** 67–95 (2016)

### Лучшие статьи 2016 г. (лауреаты конкурса):

И.Н. Топтыгин, К. Левина "Тензор энергии-импульса электромагнитного поля в средах с дисперсией" *УФН* **186** 146–158 (2016) (Методические заметки); I.N. Toptygin, K. Levina "Energy-momentum tensor of the electromagnetic field in dispersive media" *Phys. Usp.* **59** 141–152 (2016)  
В.Б. Брагинский, И.А. Биленко, С.П. Вятчанин, М.Л. Городецкий, В.П. Митрофанов, Л.Г. Прохоров, С.Е. Стрыгин, Ф.Я. Халили "Дорога к открытию гравитационных волн" *УФН* **186** 968–974 (2016) (Конференции и симпозиумы); V.B. Braginsky, I.A. Bilenko, S.P. Vyatchanin, M.L. Gorodetsky, V.P. Mitrofanov, L.G. Prokhorov, S.E. Strigin, F.Ya. Khalili "Background to the discovery of gravitational waves" *Phys. Usp.* **59** 879–885 (2016)  
В.И. Пустовойт "О непосредственном обнаружении гравитационных волн" *УФН* **186** 1133–1152 (2016) (Конференции и симпозиумы); V.I. Pustovoit "On the direct detection of gravitational waves" *Phys. Usp.* **59** 1034–1051 (2016)



Статьи (победители и лауреаты конкурса)  
на английском языке будут весь 2018 год  
находиться в открытом доступе на сайте  
наших партнёров Institute of Physics (IOP):

<http://iopscience.iop.org/1063-7869/>

Подробнее о конкурсе см. на стр. 2 этого номера *УФН*



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК. УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК. 2018, том 188. Журнал издаётся с апреля 1918 г.

"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).

© Физический институт им. П.Н. Лебедева  
Российской академии наук, "Успехи физических наук" 2018

## CONTENTS

- 2 On the contest "Best reviews and articles published in *Physics–Uspekhi* journal in 2016"

### REVIEWS OF TOPICAL PROBLEMS

- 3 *L.A. Chernozatonskii, A.A. Artyukh.* Quasi-two-dimensional transition metal dichalcogenides: structure, synthesis, properties and applications

### INSTRUMENTS AND METHODS OF INVESTIGATION

- 31 *E.B. Levichev.* Low emittance electron storage rings

### FROM THE HISTORY OF PHYSICS

- 55 *O.G. Bakunin.* Quasilinear theory of plasma turbulence. Origins, ideas, and evolution of the method

- 88 Physics news on the Internet (*Yu.N. Eroshenko*)

### THE 100th ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF I.M. LIFSHITZ

#### CONFERENCES AND SYMPOSIA

- 89 **The 100th anniversary of the birth of I.M. Lifshitz** (Scientific session of the Physical Sciences Division of the Russian Academy of Sciences, 18 January 2017)

- 89 *A.Yu. Grosberg.* Il'ya Mikhailovich Lifshitz. The 100th anniversary of the birth

- 95 *G.E. Volovik.* Exotic Lifshitz transitions in topological materials

- 106 *S.K. Nechaev, K. Polovnikov.* Rare-event statistics and modular invariance

### THE 110th ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF L.D. LANDAU

#### FROM THE ARCHIVE

- 113 *P.A. Druzhinin.* "Physics is supposed to be spoken of with a bit of irony": unknown speech by L.D. Landau, 8 April 1960

### PERSONALIA

- 119 Zakharii Fischelevich Krasilnik (on his 70th birthday)

Успехи физических наук, т. 188, № 1  
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 01.11.2017 г. Подписано к печати 27.12.2017 г. Формат 60 × 88/8.

Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,7. Усл. кр.-отг. 15,2.

Физ. л. 15,0. Уч.-изд. л. 18,4. Тираж 500 экз. Заказ 1574.

Условия оформления подписки на журнал "Успехи физических наук" на 2018 г. см. на с. 1288, т. 187, № 11, 2017 г.

Стоимость отдельного номера журнала за 1994–2016 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. Шукинская 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. Варваница*.

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

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

# УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

Журнал издаётся с апреля 1918 г.

Выходит ежемесячно

**2018**

*ТОМ СТО ВОСЕМЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ*  
(номера 1–12)

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. 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

