



1000-й номер журнала «Успехи физических наук»

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРЫ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

- 121 *А.Д. Долгов.* Массивные и сверхмассивные чёрные дыры в современной и ранней Вселенной и проблемы космологии и астрофизики
- 143 *В.И. Балькин, П.Н. Мелентьев.* Оптика и спектроскопия единичной плазменной наноструктуры
- 169 *М.А. Ремнев, В.В. Климов.* Метаповерхности: новый взгляд на уравнения Максвелла и новые методы управления светом
- 206 Новости физики в сети Internet (*Ю.Н. Ерошенко*)

ФИЗИКА НАШИХ ДНЕЙ

- 207 *О.О. Царёва, Л.М. Зелёный, Х.В. Малова, М.В. Подзолко, Е.П. Попова, В.Ю. Попов.* Что ожидает человечество при инверсии магнитного поля Земли: угрозы мнимые и подлинные

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 221 *К.Ю. Хабарова, Е.С. Калганова, Н.Н. Колачевский.* Передача точных сигналов частоты и времени в оптическом диапазоне

PERSONALIA

- 231 Михаил Виссарионович Садовский (к 70-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.

уфн

2018 февраль
ТОМ 188

№2

УФН • ТОМ 188 № 2 121 – 232 2018

ТЫСЯЧНЫЙ НОМЕР ЖУРНАЛА «УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК»



**1000-й НОМЕР ЖУРНАЛА
«УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК»**



Список вышедших номеров журнала "Успехи физических наук" (УФН) по годам и по томам с начала издания по настоящее время*

Годы	Томы	Номера в томе (выпуски)	Годы	Томы	Номера в томе (выпуски)
1918	1	1, 2, 3/4**	1939	21, 22	1, 2, 3, 4 (в каждом томе)
1920	2	1	1940	23, 24	1, 2, 3, 4 (в каждом томе)
1921	2	2	1941	25	1, 2, 3, 4
1922	3	1	1944	26	1, 2
1923	3	2/3, 4	1945	27	1, 2
1924	4	1, 2/3, 4/5, 6	1946	28	1, 2/3, 4
1925	5	1/2, 3, 4/5, 6		29	5/6, 7/8
1926	6	1, 2, 3, 4/5, 6		30	9/10, 11/12
1927	7	1, 2, 3/4, 5, 6	1947–1989	31–159	По три тома*** в году, в каждом томе №№ 1, 2, 3, 4
1928	8	1, 2, 3, 4, 5, 6			В каждом году один том****, содержащий номера
1929	9	1, 2, 3, 4, 5, 6	1990–1993	160–163	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (каждый номер начинается с первой страницы)
1930	10	1, 2, 3, 4, 5/6			В каждом году один том, со- держащий номера
1931	11	1, 2, 3, 4, 5, 6	1994–февраль 2018 г.	164–188	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (сплошная нумерация страниц по всему тому)
1932	12	1, 2/3, 4, 5/6	Февральский номер УФН 2018 г. — 1000-й номер УФН (том 188, № 2)		
1933	13	1, 2, 3, 4, 5, 6			
1934	14	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8			
1935	15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8			
1936	16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8			
1937	17, 18	1, 2, 3, 4 (в каждом томе)			
1938	19, 20	1, 2, 3, 4 (в каждом томе)			

* Таблица охватывает тома **1–188** с апреля 1918 г. по февраль 2018 г. и может быть использована при комплектовании библиотек, при пополнении справочно-информационных фондов, при обращении к библиотечным каталогам периодики и т.п.
** Через косую черту обозначены сдвоенные номера, вышедшие в одном выпуске (под одной обложкой).
*** Первый номер тома **63** (сентябрь 1957 г.), посвященный подготовке к запуску искусственных спутников Земли и 100-летней годовщине со дня рождения К.Э. Циолковского, вышел в двух выпусках (две книжечки в разных обложках), помеченных как № 1а и № 1б.
**** При цитировании статей из УФН 1990–1993 гг. (тома **160–163**) обязательно указывать номер журнала, так как каждый номер в этих томах начинался с первой страницы (по техническим причинам).

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК,
УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК.

2018, том 188.

Журнал издаётся с апреля 1918 г.

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

"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).



1000th issue of *Uspekhi Fizicheskikh Nauk* journal

CONTENTS

REVIEWS OF TOPICAL PROBLEMS

- 121 *A.D. Dolgov*. Massive and supermassive black holes in the contemporary and early Universe and problems in cosmology and astrophysics
- 143 *V.I. Balykin, P.N. Melentiev*. Optics and spectroscopy of a single plasmonic nanostructure
- 169 *M.A. Remnev, V.V. Klimov*. Metasurfaces: a new look at Maxwell's equations and new ways to control light
- 206 Physics news on the Internet (*Yu.N. Eroshenko*)

PHYSICS OF OUR DAYS

- 207 *O.O. Tsareva, L.M. Zelenyi, H.V. Malova, M.V. Podzolko, E.P. Popova, V.Yu. Popov*. What expects humankind during the inversion of the Earth's magnetic field: threats imagined and real

INSTRUMENTS AND METHODS OF INVESTIGATION

- 221 *K.Yu. Khabarova, E.S. Kalganova, N.N. Kolachevsky*. Accurate frequency and time dissemination in the optical domain

PERSONALIA

- 231 Mikhail Vissarionovich Sadovskii (on his 70th birthday)

Успехи физических наук, т. 188, № 2
Выпускающий научный редактор *С.М. Апенко*.
Редакторы *М.С. Аксентьева, Т.П. Романова, Т.Г. Орехова*.
Литературный редактор *Т.Б. Ларионова*.
Стилистическое редактирование английских текстов *Е.Г. Стрельченко*.
Редактор-библиограф *Е.В. Захарова*.

Сдано в набор 01.12.2017 г. Подписано к печати 02.02.2018 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. 17,45. Тираж 500 экз. Заказ 15.
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". Сайт журнала УФН: 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

Оригинал-макет подготовлен в Редакции журнала "Успехи физических наук".
Компьютерный набор и верстка: *Н.В. Грибкова, О.В. Моргунова*.
Компьютерная графика и фотоработы: *А.В. Бобков, Г.В. Варавина*.
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