

**Редакционная коллегия**

**Н. Л. Истомина**, д-р физ.-мат. наук, Московский авиационный институт, кафедра Управление инновациями, Московский университет геодезии и картографии, кафедра оптико-электронных приборов (Москва)

**А. В. Наумов**, член-корр. РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт спектроскопии РАН, Московский педагогический государственный университет, заведующий кафедрой теоретической физики им. Э. В. Шпольского (Москва)

**А. С. Борейшо**, д-р техн. наук, Институт лазерной техники и технологий Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова (Санкт-Петербург)

**Г. Т. Микаелян**, д-р техн. наук, «НПП «ИНЖЕКТ», Институт магистратуры НИЯУ МИФИ (Саратов)

**Е. В. Земляков**, канд. техн. наук, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Институт лазерных и сварочных технологий (ИЛИСТ) (Санкт-Петербург)

**В. Ю. Венедиктов**, д-р физ.-мат. наук, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург)

**О. А. Алексеева**, д-р физ.-мат. наук, Курчатовский комплекс кристаллографии и фотоники НИЦ «Курчатовский институт» (Москва)

**И. С. Шелемба**, канд. техн. наук, ООО «Инверсия-Сенсор» (Пермь)

**Председатель редакционного совета:**

**И. Б. Ковш**, д-р физ.-мат. наук, президент Лазерной ассоциации

**Редакционный совет**

**С. А. Бабин**, член-корреспондент РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт автоматики и электрометрии СО РАН (Новосибирск)

**Ю. В. Бажанов**, д-р техн. наук, ОАО НПК «Системы прецизионного приборостроения» (Москва)

**А. В. Будаговский**, д-р техн. наук, ВНИИ генетики и селекции плодовых растений им. И. В. Мичурина (Тамбовская обл., Мичуринск)

**Г. И. Долгих**, академик РАН, Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева ДВО РАН (Владивосток)

**А. В. Кармянян**, д-р техн. наук, Государственный университет Донгха (Хуалинь), Исследовательский центр биофотоники и молекулярной визуализации, Национальный Ян Мин университет Тайпея (Тайпей)

**В. Н. Крутиков**, д-р техн. наук, ВНИИ оптико-физических измерений, Высшая школа экономики (Москва)

**Е. В. Кузнецов**, д-р техн. наук, НИИ «Полус» им. М. Ф. Стельмаха, Москва

**А. А. Лутвинов**, член-корр. РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт космических исследований РАН (Москва)

**В. П. Минаев**, канд. техн. наук, «НТО ИРЭ-Полус», группа компаний IPG Photonics

**В. В. Осипов**, член-корр. РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт электрофизики УрО РАН, Уральский физико-технический университет (Екатеринбург)

**Р. В. Ромашко**, член-корр. РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН (Владивосток)

**Г. А. Турчин**, д-р техн. наук, Санкт-Петербургский государственный технический морской университет, Институт лазерных и сварочных технологий (ИЛИСТ СПбГТМУ), АО «Центр технологии судостроения и судоремонта»

**Чжу Сяо**, директор Национального исследовательского центра лазерных технологий Хуанжонского университета, президент Лазерной ассоциации оптической долины Китая, (Ухань, провинция Хубэй, Китай)

**В. Я. Шур**, д-р физ.-мат. наук, Институт естественных наук и математики Уральского федерального университета им. Б. Н. Ельцина, Уральский центр коллективного пользования «Современные нанотехнологии» (Екатеринбург)

**И. А. Щербаков**, академик РАН, д-р физ.-мат. наук, Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН, Московский физико-технический институт (МФТИ) (Москва)

**Новости**

**508** Первый «Аддитивный форум Северной столицы»  
**Аддитивный конгресс #1**  
**VI Лидер-форум «Аддитивные технологии – реальность технологического лидерства»**

**549** Международная конференция  
**«Физика.СПб/2024»**

**Конференции, выставки, семинары**

**510** Задачи и перспективы развития технологий оптоэлектроники и фотоники

**512** Лазерные системы в микроэлектронике:  
**между Западом и Востоком**

**516** X Форум «Микроэлектроника 2024»: достижения и перспективы фотоэлектроники

**Метатроника**

**522** П. П. Мальцев  
**Импульсные оптическое и рентгеновское излучения фракталов: обзор гипотез. Часть 2. Микропробой фракталов на метаматериалах**

**Материалы и покрытия**

**536** Д. В. Горелов, Н. М. Сомов, И. В. Потапенко, Д. В. Новиков, В. В. Амеличев  
**Исследование спектра поглощения поверхностно-модифицированного кремния в диапазоне длин волн от 2,5 до 25 мкм**

**Оптические измерения**

**540** Д. Н. Артемьев, Н. В. Латухина, А. А. Мельников, Д. А. Нестеров, М. В. Степихова, Э. Х. Хамзин  
**Структура, состав и люминесцентные свойства окисленного пористого кремния, легированного эрбием**

**Технологии и технологическое оборудование**

**550** В. П. Бирюков, В. И. Криворотов, Б. Е. Луканин  
**Оценка свойств образцов из стали 65Г после лазерного и традиционных методов упрочнения применительно к эксплуатации сельскохозяйственных и лесотехнических машин**

**Оптические устройства и системы**

**564** Е. В. Власов, П. С. Завьялов, Е. С. Жимулева  
**Расчет и оценка широкоугольных окуляров с высоким разрешением для трехмерного мультифокального наголовного дисплея**

**Биофотоника**

**570** Ю. Н. Кульчин, С. О. Кожанов, Е. П. Субботин, А. С. Холин, Н. И. Субботина, А. С. Гомольский, О. О. Слугина  
**Изменение эллиптичности поляризации лазерного излучения красного, зеленого и синего диапазонов при прохождении через листья растений кукурузы**

**580** В. С. Сухов, М. М. Борисова-Мубаракишина  
**Современные проблемы фотобиологии и биофотоники**

**Editorial Staff**

**N. L. Istomina**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Moscow Aviation Institute, Department of Innovation Management, Moscow University of Geodesy and Cartography, Department of Optoelectronic Devices (Moscow)  
**A. V. Naumov**, corresponding member of RAS, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Institute of Spectroscopy of RAS, Moscow State Pedagogical University, Head of the Department of Theoretical Physics n. a. E. V. Shpolsky (Moscow)  
**A. S. Boreisho**, Doctor of Engineering Sciences, Institute of Laser Engineering and Technology of the Baltic State Technical University "VOENMEH" n. a. D. F. Ustinov (St. Petersburg)  
**G. T. Mikaelyan**, Doctor of Engineering Sciences, SIE "INJECT", Institute of Master studies at NRNU MEPhI (Saratov)  
**E. V. Zemlyakov**, Cand. of Engineering Sciences, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (St. Petersburg)  
**V. Yu. Venediktov**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI" (St. Petersburg)  
**O. A. Alekseeva**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Kurchatov Complex of Crystallography and Photonics SIC Kurchatov Institute (Moscow)  
**I. S. Shelemba**, Cand. of Engineering Sciences, Inversion-Sensor LLC (Perm)

**Chairman of the Editorial Board:**

**I. B. Kovsh**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, President of the Laser Association

**Editorial Board**

**S. A. Babin**, corresponding member of RAS, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Siberian branch of RAS Institute of Automation and Electrometry (Novosibirsk)  
**Yu. V. Bazhanov**, Doctor of Engineering Sciences, SPC Systems of Precision Instrumentation OJSC (Moscow)  
**A. V. Budagovsky**, Doctor of Engineering Sciences, All-Union Scientific and Research Institute of Genetics and selection of fruit plants n. a. I. V. Michurin (Tambov Region, Michurinsk)  
**G. I. Dolgikh**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Pacific Oceanological Institute n. a. V. I. Il'ichev, FEB of RAS (Vladivostok)  
**A. V. Karmenyan**, Doctor of Engineering Sciences, Dong Hwa State University (Hualin), Biophotonics and Molecular Imaging Research Centre, National Yang Ming University of Taipei (Taipei)  
**V. N. Krutikov**, Doctor of Engineering Sciences, All-Union Scientific and Research Institute of Optical and Physical Measurements, Higher School of Economics (Moscow)  
**E. V. Kuznetsov**, Doctor of Engineering Sciences, POLYUS Research Institute of M. F. Stelmakh  
**A. A. Lutovinov**, corresponding member of RAS, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Space Research Institute of RAS (Moscow)  
**V. P. Minaev**, Candidate of Engineering Sciences, SEO IRE-Polus, IPG Photonics Group  
**V. V. Osipov**, corresponding member of RAS, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Institute of Electrophysics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ural Physical-Technical University (Yekaterinburg)  
**R. V. Romashko**, corresponding member of RAS, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Institute of Automation and Control Processes FEB of RAS (Vladivostok)  
**G. A. Turichin**, Doctor of Engineering Sciences, St. Petersburg State Marine Technical University, Institute of Laser and Welding Technologies (ILIST SPbSMTU), JSC "Shipbuilding & Shiprepair Technology Center"  
**Zhu Xiao**, Director of the National Laser Technology Research Center of the University of Huangzhong, President of the Laser Association of the Optical Valley of China, (Wuhan, Hubei Province, China)  
**V. Ya. Shur**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Institute of Natural Sciences and Mathematics of the Ural Federal University n. a. B. N. Yeltsin, Ural Centre for Collective Use "Modern Nanotechnologies" (Yekaterinburg)  
**I. A. Scherbakov**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Institute of General Physics n. a. A. M. Prokhorov of RAS, Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT) (Moscow)

**News**

**508** The First «Additive Forum of the Northern Capital» Additive Congress #1 VI Leader Forum «Additive Technologies – the Reality of Technological Leadership»

**549** International Conference «Physics.SPb/2024»

**Conferences, Exhibitions, Seminars**

**510** Tasks and Prospects for the Development of Optoelectronics and Photonics Technologies

**512** Laser Systems in Microelectronics: Between West and East

**516** X Forum "Microelectronics 2024": Photoelectronics Achievements and Prospects

**Metatronics**

**522** *P. P. Maltsev*  
Pulsed Optical and X-ray Radiation of Fractals: Review of Hypotheses. Part II. Micro-Breakdown of Fractals made of Metamaterials

**Materials & Coatings**

**536** *D. V. Gorelov, N. M. Somov, I. V. Potapenko, D. V. Novikov, V. V. Amelichev*  
Study of the Absorption Spectrum of Surface-Modified Silicon Within the Wavelength Range from 2.5 to 25  $\mu\text{m}$

**Optical Measurements**

**540** *D. N. Artemiev, N. V. Latukhina, A. A. Melnikov, D. A. Nesterov, M. V. Stepikhova, E. Kh. Khamzin*  
Structure, Composition and Luminescent Properties of the Oxidized Porous Silicon Doped with Erbium

**Technologies & Technology Equipment**

**550** *V. P. Biryukov, V. I. Krivorotov, B. E. Lukanin*  
Evaluation of the Properties of 65G Steel Samples After the Laser and Conventional Hardening Methods in Relation to the Operation of Agricultural and Forestry Machines

**Optical Devices & Systems**

**564** *E. V. Vlasov, P. S. Zavialov, E. S. Zhimuleva*  
Design and Evaluation of High-Resolution Wide-Angle Oculars for a 3D Multifocal Head-Mounted Display

**Biophotonics**

**570** *Yu. N. Kulchin, S. O. Kozhanov, E. P. Subbotin, A. S. Kholin, N. I. Subbotina, A. S. Gomolsky, O. O. Slugina*  
Polarization Ellipticity Change of the Red, Green and Blue Ranges of Laser Radiation Transmitted through the Maize Leaves

**580** *V. S. Sukhov, M. M. Borisova-Mubarakshina*  
Current Issues of Photobiology and Biophotonics