



ISSN 0368-7147

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Том 52, № 10 (604), с. 869 – 962

Октябрь, 2022

Ежемесячный журнал, издание основано Н.Г.Басовым в январе 1971 г.
Переводится на английский язык и публикуется под названием
«Quantum Electronics»

Учредители: Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М.Прохорова РАН», Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Международный учебно-научный лазерный центр МГУ им. М.В.Ломоносова, НИИ «Полус» им. М.Ф.Стельмаха, Государственный оптический институт им. С.И.Вавилова, Институт лазерной физики СО РАН, трудовой коллектив редакции журнала

Главный редактор О.Н.Крохин, *первый заместитель главного редактора* Н.Н. Колачевский, *заместители главного редактора* И.Б.Ковш, А.С.Семёнов

Редакционный совет: С.Н.Багаев, С.В.Гапоненко (Беларусь), С.Г.Гаранин, А.З.Грасюк, В.И.Конов, Ю.Н.Кульчин, В.А.Макаров, Г.Т.Микаелян, В.В.Тучин, А.М.Шалагин, И.А.Щербаков

Редакционная коллегия: А.П.Богатов, В.Ю.Венедиктов, С.Г.Гречин, Н.Н.Евтихийев, В.Н.Задков, И.Г.Зубарев, Н.Н.Ильичёв, А.И.Маймистов, А.А.Мармалюк, А.В.Масалов, О.Е.Наний, В.Г.Низьев, Н.А.Пихтин, Ю.М.Попов, А.В.Приезжев, А.Б.Савельев, С.Л.Семёнов, Е.А.Хазанов, Г.А.Шафеев

Адрес редакции: Россия, 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский просп., 53, ФИАН
Тел.: +7(495) 668 88 88, после ответа автоинформатора следует набрать 66 66 или 66 60

Электронная почта: ke@lebedev.ru

Интернет: <http://www.quantum-electron.ru> (Quantum Electronics – <http://www.turpion.org>)

Зав.редакцией Е.Ю.Запольская

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, т. 52, № 10, 2022

Научные редакторы А.И.Маслов, А.Б.Савельев, А.С.Семёнов

Редакторы М.Л.Гартаницкая, Т.А.Рештакова, Н.И.Назарова, Л.В.Стратонникова

Редакторы-операторы ЭВМ Т.С.Волохова, А.И.Корнилова, И.В.Безлапотнов, Е.В.Коновалова

Секретарь редакции Е.В.Коновалова

Формат 60 × 88/8. Усл.-печ. л. 11.76. Уч.-изд. л. 12.65. Цена 1450 руб.

Издательский № 1199

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами ИП КОПЫЛЬЦОВ ПАВЕЛ ИВАНОВИЧ,

e-mail: Kopyltsov_Pavel@mail.ru

Лазеры

Пархоменко А.И., Шалагин А.М. Аналитическая модель лазера на метастабильных атомах инертных газов с поперечной диодной накачкой 869

Блохин С.А., Бабичев А.В., Карачинский Л.Я., Новиков И.И., Блохин А.А., Бобров М.А., Кузьменков А.Г., Малеев Н.А., Андрушкин В.В., Бугров В.Е., Гладышев А.Г., Крыжановская Н.В., Воропаев К.О., Жумаева И.О., Устинов В.М., Егоров А.Ю. Быстродействующие вертикально-излучающие лазеры спектрального диапазона 1550 нм, реализованные в рамках технологии спекания пластин 878

Управление параметрами лазерного излучения

Гурьев Д.А., Николаев Д.А., Цветков В.Б. Двухмодовый дисковый лазер с субгигагерцевой разностной частотой на основе резонатора вырожденного типа 885

Золотарев В.В., Ризаев А.Э., Лютецкий А.В., Слипченко С.О., Пихтин Н.А. Селекция мод латерального волновода для реализации одномодового режима работы лазеров с распределенным брэгговским зеркалом 889

Богатов А.П., Васильев В.В., Васьяковская М.И., Величанский В.Л., Дракин А.Е., Зибров С.А., Сабакарь К.М., Цыганков Е.А., Чучелов Д.С. Оптический метод определения амплитуды СВЧ модуляции тока диодных лазеров с вертикальным резонатором. 895

Нелинейно-оптические явления

Сметанин С.Н., Терещенко Д.П., Папашвили А.Г., Шашков Е.В., Лапина М.Д., Шукшин В.Е., Субботин К.А., Лис Д.А., Титов А.И. Синхронно-накачиваемый антистоксов комбинационно-параметрический лазер на кристалле CaMoO_4 899

Воздействие лазерного излучения на вещество. Лазерная плазма

Шевелько А.П. Абсолютная калибровка чувствительности многоканальных детекторов с использованием рентгеновского излучения лазерной плазмы 906

Дьячков А.Б., Горкунов А.А., Лабозин А.В., Миронов С.М., Фирсов В.А., Цветков Г.О., Панченко В.Я. Исследование фотоионизационного спектра второй ступени схемы фотоионизации лютеция. 912

Скибина В.М., Савельев А.Б. Оптимизация выхода низкопороговых ядерных реакций под действием протонов, ускоренных с использованием тераваттного фемтосекундного лазера. 917

Волоконные световоды. Волоконно-оптические линии связи

Горбатов Д.В., Дорожкин А.Н., Игуменов А.Ю., Конышев В.А., Лукиных Т.О., Наний О.Е., Новиков А.Г., Трещиков В.Н., Убайдуллаев Р.Р. Изменение поляризации света при ударе молнии: зоны изотропности анизотропного оптического волокна 923

Пластинин Е.А., Исхакова Л.Д., Фирстов С.В., Машинский В.М., Вельмискин В.В., Милович Ф.О. Нанопористые стёкла, легированные диспрозием, для активных волоконных световодов видимого диапазона 929

Старых Д.Д., Самоделкин Л.А., Наний О.Е., Трещиков В.Н. Воздействие амплитудно-модулированных каналов на амплитудно-фазовые каналы с когерентным детектированием в волоконно-оптических линиях связи с распределенным усилением 934

Стандарты частоты

Савинов К.Н., Головин Н.Н., Дмитриев А.К. КПН-резонансы при многочастотной оптической накачке 939

Модуляция света

Епихин В.М., Пальцев Л.Л. Высокочастотный акустооптический модулятор с конверсией акустической моды 943

Применения лазеров и другие вопросы квантовой электроники

Купцов Г.В., Петров В.А., Петров В.В. Алгоритм для определения параметров резонансных лоренцевских кривых 948

Горай Л.И., Березовская Т.Н., Мохов Д.В., Шаров В.А., Шубина К.Ю., Пирогов Е.В., Дашков А.С., Нащенин А.В., Зорина М.В., Барышева М.М., Гарахин С.А., Зуев С.Ю., Чхало Н.И. Изготовление и тестирование в мягком рентгеновском и ЭУФ диапазонах дифракционных решеток с Au- и многослойным Mo/Si-покрытиями и с блеском в высоких порядках 955

Новые приборы

ЛАССАРД: Оптомеханика от российского производителя 3-я стр. обл.

ЛазерТрэк: Лазерные системы от различных производителей 4-я стр. обл.

QUANTUM ELECTRONICS, vol. 52, No 10 (604), pp 869 – 962 (2022)

contents

Lasers

Parkhomenko A.I., Shalagin A.M. Analytical model of a transversely diode pumped laser on metastable atoms of inert gases 869

Blokhin S.A., Babichev A.V., Karachinskii L.Ya., Novikov I.I., Blokhin A.A., Bobrov M.A., Kuzmenkov A.G., Maleev N.A., Andryushkin V.V., Bugrov V.E., Gladyshev A.G., Kryzhanovskaya N.V., Voropaev K.O., Zhumaeva I.O., Ustinov V.M., Egorov A.Yu. High-speed vertically emitting lasers in the spectral range of 1550 nm, implemented in the framework of wafer sintering method 878

Control of laser radiation parameters

Guryev D.A., Nikolaev D.A., Tsvetkov V.B. A two-mode disk laser with a sub-gigahertz difference frequency based on a degenerate resonator. 885

Zolotarev V.V., Rizaev A.E., Lyutetskii A.V., Slipchenko S.O., Pikhin N.A. Mode selection of a lateral waveguide for single-mode operation of lasers with a distributed Bragg mirror 889

Bogatov A.P., Vasil'ev V.V., Vas'kovskaya M.I., Velichansky V.L., Drakin A.E., Zibrov S.A., Sabakar K.M., Tsygankov E.A., Chuchelov D.S. Optical method for determining the amplitude of microwave current modulation in vertical-cavity diode lasers 895

Nonlinear optical phenomena

Smetanin S.N., Tereshchenko D.P., Papashvili A.G., Shashkov E.V., Lapina M.D., Shukshin V.E., Subbotin K.A., Lis D.A., Titov A.I. Synchronously pumped anti-Stokes Raman-parametric laser on a CaMoO₄ crystal 899

Interaction of laser radiation with matter. Laser plasma

Shevelko A.P. Absolute sensitivity calibration of multichannel detectors using laser plasma X-rays. 906

D'yachkov A.B., Gorkunov A.A., Labozin A.V., Mironov S.M., Firsov V.A., Tsvetkov G.O., Panchenko V.Ya. Investigation of the photoionisation spectrum of the second stage of lutetium photoionisation 912

Skibina V.M., Savel'ev A.B. Optimisation of the yield of low-threshold nuclear reactions under the action of protons accelerated using a terawatt femtosecond laser 917

Optical fibres. Fibre-optic communication lines

Gorbatov D.V., Dorozhkin A.N., Igumenov A.Yu., Konyshev V.A., Lukinykh T.O., Nanii O.E., Novikov A.G., Treshchikov V.N., Ubaidullaev R.R. Polarisation change of light during a lightning strike: isotropic zones of an anisotropic optical fibre. 923

Plastinin E.A., Iskhakova L.D., Firstov S.V., Mashinskii V.M., Velmiskin V.V., Milovich F.O. Nanoporous glasses doped with dysprosium for active visible-range optical fibres 929

Starykh D.D., Samodelkin L.A., Nanii O.E., Treshchikov V.N. Impact of amplitude-modulated channels on amplitude-phase channels with coherent detection in distributed-gain fibre-optic communication lines 934

Frequency standards

Savinov K.N., Golovin N.N., Dmitriev A.K. CPT resonances under multifrequency optical pumping 939

Light modulation

Epikhin V.M., Paltsev L.L. High-frequency acousto-optic modulator with acoustic mode conversion 943

Laser applications and other topics in quantum electronics

Kuptsov G.V., Petrov V.A., Petrov V.V. Algorithm for determining the parameters of resonant Lorentz curves 948

Goray L.I., Berezovskaya T.N., Mokhov D.V., Sharov V.A., Shubina K.Yu., Pirogov E.V., Dashkov A.S., Nashchekin A.V., Zorina M.V., Barysheva M.M., Garakhin S.A., Zuev S.Yu., Chkhalo N.I. Fabrication and testing of Au- and multilayer Mo/Si-coated diffraction gratings with high-order brilliance in high orders in the soft X-ray and EUV ranges 955

New instruments

LASSARD: Optomechanics made in Russia 3rd cover page

LaserTrack: Laser systems from different manufacturers 4th cover page

Уважаемые подписчики журнала «Квантовая электроника»!

Вы можете подписаться на наш журнал в агентствах
 «Урал-Пресс» (<http://www.ural-press.ru>, тел. +7 (499) 700-05-07) и
 «Книга-Сервис» (<http://www.акс.ru>, тел. +7 (495) 680-90-88,
 +7 (495) 680-89-87).

Электронную версию можно приобрести на сайтах акс.ru, pressa-rf.ru.