



КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Том 51, № 6 (588), с. 463 – 564

Июнь, 2021

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

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.Степанаха, Государственный оптический институт им. С.И.Вавилова, НПО «Астрофизика», Институт лазерной физики СО РАН, трудовой коллектив редакции журнала

Главный редактор О.Н.Крохин, *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, А.Пискарскас (Литва), 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, Н.Н.Колачевский, Ю.В.Курочкин, 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. 51, № 6, 2021

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. 12.76. Уч.-изд. л. 13.90. Цена 1350 руб.

Издательский № 1183

Набрано и сверстано с использованием программного пакета Adobe Creative Suite

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Амирит», 410004 Саратов, ул. Чернышевского, 88;
тел. +7 (800) 700-86-33, +7 (845-2) 24-86-33; e-mail: zakaz@amirit.ru; веб-сайт: amirit.ru

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, том 51, №6 (588), с. 463 – 564 (2021)

содержание

Физика ультрахолодных атомов и их применения

Рябцев И.И., Колачевский Н.Н., Тайченачев А.В. Физика ультрахолодных атомов в России: актуальные исследования	463
Бетеров И.И., Якшина Е.А., Третьяков Д.Б., Энтин В.М., Альянова Н.В., Митянин К.Ю., Фарук А.М., Рябцев И.И. Реализация однокубитовых квантовых операций с индивидуальной адресацией двух атомов рубидия в двух оптических дипольных ловушках	464
Чепуров С.В., Павлов Н.А., Луговой А.А., Багаев С.Н., Тайченачев А.В. Оптический стандарт частоты на одиночном ионе иттербия-171	473
Проворченко Д.И., Трегубов Д.О., Мишин Д.А., Головизин А.А., Фёдорова Е.С., Хабарова К.Ю., Сорокин В.Н., Колачевский Н.Н. Исследование перехода на длине волны 506 нм, предназначенного для глубокого охлаждения атомов тулия	479
Семенко А.В., Белотелов Г.С., Сутырин Д.В., Слюсарев С.Н., Юдин В.И., Тайченачев А.В., Овсянников В.Д., Пальчиков В.Г. Анализ неопределенностей стандарта частоты на холодных атомах иттербия с использованием операционных параметров оптической решетки	484
Виноградов В.А., Карпов К.А., Турлапов А.В. Потери атомов из околорезонансной полой дипольной ловушки	490
Коваленко Д.В., Басалаев М.Ю., Юдин В.И., Занон-Виллет Т., Тайченачев А.В. Обобщенные рэмсиевские методы подавления полевых сдвигов в атомных часах на основе эффекта когерентного пленения населенностей	495
Мураев П.С., Коловский А.Р. Квантовый перенос в одномерной вихревой ромбической решетке	502
Журавлев Н.А., Бетеров И.И. Итеративная квантовая оценка фазы с использованием квантового процессора IBM	506
Глухов И.Л., Каменский А.А., Овсянников В.Д. Уширение уровней энергии ридберговских состояний с малыми орбитальными моментами в ионах группы IIb термоизлучением окружающей среды	511

Управление параметрами лазерного излучения

Зверев А.Д., Камынин В.А., Трикшев А.И., Ковтун Е.Ю., Арутюнян Н.Р., Мاستин А.А., Рябочкина П.А., Образцова Е.Д., Цветков В.Б. Влияние параметров насыщающихся поглотителей на режимы генерации гантелевидного тулиевого волоконного лазера	518
Тарковский В.В., Ануфрик С.С., Курстак В.Ю. Влияние наведенных потерь на спектральную зависимость эффективности генерации родамина 6Ж при микросекундной когерентной накачке	525
Хандохин П.А. Динамика биполяризационного Nd : YAG-лазера с частично поляризованным излучением накачки	533

Воздействие лазерного излучения на вещество. Лазерная плазма

Иванов К.А., Мордвинцев И.М., Каргина Ю.В., Шуляпов С.А., Цымбалов И.Н., Божьев И.В., Волков Р.В., Тимошенко В.Ю., Савельев А.Б. Генерация рентгеновского излучения и ускорение заряженных частиц при воздействии мощного фемтосекундного лазерного импульса на массив микро- и наностолбиков	536
Маликов М.М., Вальяно Г.Е., Бородин Т.И. Нанесение серебра на поверхности микрочастиц оксидов циркония и молибдена в процессе их синтеза методом лазерной абляции в жидкости	544

Квантовые технологии

Гарнаева Г.И., Нефедьев Л.А., Низамова Э.И. Управление логическими операциями с изображениями в аккумулярованной эхофотографии при использовании эффектов запираания и стирания информации	549
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Лазерные гироскопы

Сахаров В.К. Многомодовый полупроводниковый лазерный гироскоп и факторы, определяющие его работу	554
Ларионцев Е.Г. Смещение нуля в зеэмановском лазерном гироскопе при периодической модуляции внутрирезонаторных потерь	562

Поправка

Курников А.А., Павлова К.Г., Орлова А.Г., Хиллов А.В., Перекатова В.В., Ковальчук А.В., Субочев П.В. Широкополосные (100 кГц – 100 МГц) ультразвуковые ПВДФ-детекторы для сканирующей оптико-акустической ангиографии с ультразвуковым разрешением («Квантовая электроника», 2021, т. 51, № 5, с. 383 – 388)	564
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Новые приборы

Coherent: Семейство титан-сапфировых осцилляторов ультракоротких импульсов Vitara	4-я стр. обл.
----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

QUANTUM ELECTRONICS, vol. 51, No6 (588), pp463–564 (2021)

contents

Physics of ultracold atoms and their application

Ryabtsev I.I., Kolachevsky N.N., Taichenachev A.V. Physics of ultracold atoms in Russia: current research	463
Beterov I.I., Yakshina E.A., Tretyakov D.B., Entin V.M., Al'yanova N.V., Mityanin K.Yu., Faruk A.M., Ryabtsev I.I. Implementation of one-qubit quantum gates with individual addressing of two rubidium atoms in two optical dipole traps	464
Chepurov S.V., Pavlov N.A., Lugovoi A.A., Bagayev S.N., Taichenachev A.V. Optical frequency standard based on a single ytterbium-171 ion	473
Provorchenko D.I., Tregubov D.O., Mishin D.A., Golovizin A.A., Fedorova E.S., Khabarova K.Yu., Sorokin V.N., Kolachevsky N.N. Investigation of the transition at a wavelength of 506 nm, intended for deep cooling of thulium atoms	479
Semenko A.V., Belotelov G.S., Sutyurin D.V., Slyusarev S.N., Yudin V.I., Taichenachev A.V., Ovsianikov V.D., Pal'chikov V.G. Uncertainty analysis of the frequency standard on cold ytterbium atoms using the operational parameters of the optical lattice	484
Vinogradov V.A., Karpov K.A., Turlapov A.V. Loss of atoms from a near-resonance hollow dipole trap	490
Kovalenko D.V., Basalaev M.Yu., Yudin V.I., Zanon-Willette T., Taichenachev A.V. Generalised Ramsey methods for suppressing light shifts in atomic clocks based on the coherent population trapping effect	495
Muraev P.S., Kolovsky A.R. Quantum transport in a one-dimensional flux rhombic lattice	502
Zhuravlev N.A., Beterov I.I. Iterative quantum phase estimation using the IBM quantum processor	506
Glukhov I.L., Kamenski A.A., Ovsianikov V.D. Broadening of energy levels of Rydberg states with small orbital angular momenta in group IIb ions by ambient thermal radiation	511

Control of laser radiation parameters

Zverev A.D., Kamynin V.A., Trikshev A.I., Kovtun E.Yu., Arutyunyan N.R., Mastin A.A., Ryabochkina P.A., Obraztsova E.D., Tsvetkov V.B. Influence of saturable absorber parameters on the lasing regimes of a dumbbell thulium fibre laser	518
Tarkovsky V.V., Anufrik S.S., Kurstak V.Yu. Effect of pump-induced loss on the spectral dependence of Rhodamine 6G laser efficiency under microsecond coherent pumping	525
Khandokhin P.A. Dynamics of a bipolarised Nd:YAG laser with partially polarised pump radiation	533

Interaction of laser radiation with matter. Laser plasma

Ivanov K.A., Mordvintsev I.M., Kargina Yu.V., Shulyapov S.A., Tsymbalov I.N., Bozh'ev I.V., Volkov R.V., Timoshenko V.Yu., Savel'ev A.B. X-ray production and charged-particle acceleration in the irradiation of micro- and nanopillar arrays by high-power femtosecond laser pulses	536
Malikov M.M., Val'vano G.E., Borodina T.I. Deposition of silver on the surface of microparticles of zirconium and molybdenum oxides during their synthesis by laser ablation in a liquid	544

Quantum technology

Garnaeva G.I., Nefediev L.A., Nizamova E.I. Controlling logical operations with images in accumulated echo holography using the effects of information locking and erasing	549
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Laser gyroscopes

Sakharov V.K. Multimode semiconductor laser gyroscope and factors determining its operation	554
Lariontsev E.G. Zero shift in a Zeeman laser gyroscope with periodic modulation of intracavity losses	562

Erratum

Kurnikov A.A., Pavlova K.G., Orlova A.G., Khilov A.V., Perekatova V.V., Koval'chuk A.V., Subochev P.V. Broadband (100 kHz–100 MHz) ultrasound PVDF detectors for raster-scan optoacoustic angiography with acoustic resolution («Kvantovaya Elektronika», 2021, Vol. 51, № 5, pp 383–388)	564
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

New instruments

Coherent: Ultrashort pulse Ti:sapphire oscillator family Vitara	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.akc.ru>, тел. +7 (495) 680-90-88,
+7 (495) 680-89-87).

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