



ISSN 0368–7147

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Том 53, № 1 (607), с. 1 – 94

Январь, 2023

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

Учредители: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М.Прохорова Российской академии наук», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

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.И.Белотелов, В.Ю.Венедиктов, С.Г.Гречин, Н.Н.Евтихий, В.Н.Задков, И.Г.Зубарев, Н.Н.Ильичёв, 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. 53, № 1, 2023

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. 12.16. Цена 1634 руб.

Издательский № 1202

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами ООО «ПРИНТ», 426035, г. Ижевск, ул. Тимирязева, д. 5, оф. 5,
тел./факс: 8 (3412) 56-95-53, e-mail: ab179@mail.ru

Лазеры

Подоскин А.А., Шушканов И.В., Шамахов В.В., Ризаев А.Э., Кондратов М.И., Климов А.А., Зазулин С.В., Слипченко С.О., Пихтин Н.А. Лазерные диоды (850 нм) на основе асимметричной AlGaAs/GaAs-гетероструктуры с объемной активной областью для генерации мощных субнаносекундных оптических импульсов	1
Слипченко С.О., Подоскин А.А., Крючков В.А., Стрелец В.А., Шашкин И.С., Пихтин Н.А. Квазинепрерывные микролинейки мощных полупроводниковых лазеров ($\lambda = 976$ нм) с увеличенной длиной резонатора на основе асимметричных гетероструктур с широким волноводом.	6
Слипченко С.О., Подоскин А.А., Золотарев В.В., Вавилова Л.С., Лешко А.Ю., Растегаева М.Г., Мирошников И.В., Шашкин И.С., Пихтин Н.А., Багаев Т.А., Ладугин М.А., Падалица А.А., Мармалюк А.А., Симаков В.А. Источник мощного импульсного лазерного излучения (1060 нм) с высокой частотой следования импульсов на основе гибридной сборки линейки лазерных диодов и 2D массива оптодиристоров как высокоскоростного токового ключа	11
Слипченко С.О., Соболева О.С., Головин В.С., Пихтин Н.А. Оптимизация параметров резонатора мощных полупроводниковых лазеров InGaAs/AlGaAs/GaAs ($\lambda = 1060$ нм) для эффективной работы при сверхвысоких импульсных токах накачки	17

Нелинейно-оптические явления

Евтушенко Е.Г., Гаврилина Е.С., Гусарова Д.Ю., Васильева А.Д., Юрина Л.В., Курочкин И.Н. Применение гидроксиламиновых зольных наночастиц серебра для получения референсных спектров гигантского комбинационного рассеяния.	25
---	----

Воздействие лазерного излучения на вещество. Лазерная плазма

Миронов Б.Н., Кочкиков И.В., Асеев С.А., Ионин В.В., Киселев А.В., Лотин А.А., Чекалин С.В., Ищенко А.А., Рябов Е.А. Исследование структурных изменений в тонком кристалле GeTe под действием мощного фемтосекундного лазерного излучения методом электронной дифракции	29
Александрова И.В., Акунец А.А., Гаврилкин С.Ю., Зворыкин В.Д., Иваненко О.М., Корешева Е.Р., Кошелев Е.Л., Мицен К.В., Никитенко А.И., Тимашева Т.П., Цветков А.Ю. Кольцевая ВТСП-МАГЛЕВ-система для бесконтактного ускорения и инжекции криогенных топливных мишеней в лазерный фокус установки ЛТС.	34
Бондаренко С.В., Смагин И.Р., Шаров О.О. Модель перераспределения интенсивностей в паре пересекающихся в плазме лазерных пучков	43
Гузатов Д.В. Световое давление бесселева пучка на сферическую частицу: аналитическое решение.	49

Генерация импульсов излучения в экстремальных полях

Миронов А.А., Гельфер Е.Г., Федотов А.М. Приближение локально-постоянного и скрещенного поля для описания излучения фотона в сильном осциллирующем электрическом поле	61
Розанов Н.Н. Неустойчивость оптических фазовых и поляризационных сингулярностей высших порядков в однородной линейной среде	66

Стандарты частоты

Саутенков В.А., Саакян С.А., Бобров А.А., Вильшанская Е.В., Зеленер Б.Б. Когерентные резонансы в дипольно-уширенном контуре селективного отражения от поверхности раздела прозрачный диэлектрик – атомные пары рубидия.	69
--	----

Генерация терагерцевого излучения

Кононенко В.В., Заведеев Е.В., Дежкина М.А., Булгакова В.В., Комленок М.С., Кононенко Т.В., Букин В.В., Конов В.И., Гарнов С.В., Хомич А.А. Генерация терагерцевого излучения в легированном бором алмазе	74
--	----

Лазерная биофотоника

Кульчин Ю.Н., Субботин Е.П., Холин А.С., Кожанов С.О., Демидчик В.В., Трофимов Ю.В., Ковалевский К.В., Субботина Н.И., Гомольский А.С. Влияние эпидермиса листьев растений на эффективность их взаимодействия с низкоинтенсивным лазерным излучением.	79
--	----

Волоконная оптика

Гололобов В.М., Мотолыгин В.С., Земляков В.В., Цзесин Гао. Колоколообразные профили показателя преломления многомодовых оптических волокон и методы расчета их оптических свойств	88
--	----

Уважаемые подписчики журнала «Квантовая электроника»!

Вы можете подписаться на наш журнал в агентстве

«Урал-Пресс» (www.ural-press.ru, тел. +7 (499) 700-05-07).

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

QUANTUM ELECTRONICS, vol. 53, No1 (607), pp 1–94 (2023)

contents

Lasers

Podoskin A.A., Shushkanov I.V., Shamakhov V.V., Rizaev A.E., Kondratov M.I., Klimov A.A., Zazulin S.V., Slipchenko S.O., Pikhtin N.A. Laser diodes (850 nm) based on an asymmetric AlGaAs/GaAs heterostructure with a bulky active region for generating high-power subnanosecond optical pulses.	1
Slipchenko S.O., Podoskin A.A., Kryuchkov V.A., Strelets V.A., Shashkin I.S., Pikhtin N.A. Quasi-continuous microarrays of high-power semiconductor lasers ($\lambda = 976$ nm) with an increased cavity length based on asymmetric heterostructures with a wide waveguide.	6
Slipchenko S.O., Podoskin A.A., Zolotarev V.V., Vavilova L.S., Leshko A.Yu., Rastegaeva M.G., Miroshnikov I.V., Shashkin I.S., Pikhtin N.A., Bagaev T.A., Ladugin M.A., Padalitsa A.A., Marmalyuk A.A., Simakov V.A. A source of high-power, high-repetition-rate pulsed laser radiation (1060 nm) based on a hybrid assembly of an array of laser diodes and a 2D array of optothyristors as a high-speed current switch.	11
Slipchenko S.O., Soboleva O.S., Golovin V.S., Pikhtin N.A. Optimisation of cavity parameters of high-power InGaAs/AlGaAs/GaAs semiconductor lasers ($\lambda = 1060$ nm) for efficient operation at ultrahigh pulsed pump currents.	17

Nonlinear optical phenomena

Evtushenko E.G., Gavrilina E.S., Gusarova D.Yu., Vasil'eva A.D., Yurina L.V., Kurochkin I.N. Application of hydroxylamine sols of silver nanoparticles for obtaining reference spectra of giant Raman scattering.	25
---	----

Interaction of laser radiation with matter. Laser plasma

Mironov B.N., Kochikov I.V., Aseev S.A., Ionin V.V., Kiselev A.V., Lotin A.A., Chekalin S.V., Ishchenko A.A., Ryabov E.A. Investigation of structural changes in a thin GeTe crystal under the action of high-power femtosecond laser radiation by the electron diffraction technique.	29
Aleksandrova I.V., Akunets A.A., Gavrilkin S.Yu., Zvorykin V.D., Ivanenko O.M., Koresheva E.R., Koshelev E.L., Mitsen K.V., Nikitenko A.I., Timasheva T.P., Tsvetkov A.Yu. Ring high-temperature superconducting magnetic levitation system for noncontact acceleration and injection of cryogenic fuel targets into the laser focus of a laser thermonuclear fusion facility.	34
Bondarenko S.V., Smagin I.R., Sharov O.O. Model of redistribution of intensities in two laser beams intersecting in a plasma.	43
Guzatov D.V. Light pressure of a Bessel beam on a spherical particle: an analytical solution.	49

Generation of laser pulses in superintense light fields

Mironov A.A., Gel'fer E.G., Fedotov A.M. Approximation of a locally constant and crossed field for describing photon radiation in a strong oscillating electric field.	61
Rosanov N.N. Instability of higher-order optical phase and polarisation singularities in a homogeneous linear medium.	66

Frequency standards

Sautenkov V.A., Saakyan S.A., Bobrov A.A., Vil'shanskaya E.V., Zelener B.B. Coherent resonances in a dipole-broadened contour of selective reflection from the interface between a transparent dielectric and atomic vapours of rubidium.	69
---	----

Generation of terahertz radiation

Kononenko V.V., Zavedeev E.V., Dezhkina M.A., Bulgakova V.V., Komlenok M.S., Kononenko T.V., Bukin V.V., Konov V.I., Garnov S.V., Khomich A.A. Generation of terahertz radiation in boron-doped diamond.	74
--	----

Laser biophotonics

Kulchin Yu.N., Subbotin E.P., Kholin A.S., Kozhanov S.O., Demidchik V.V., Trofimov Yu.V., Kovalevskii K.V., Subbotina N.I., Gomol'skii A.S. Influence of epidermis of plant leaves on the efficiency of their interaction with low-intensity laser radiation.	79
---	----

Fibre optics

Gololobov V.M., Motolygin V.S., Zemlyakov V.V., Jiexing Gao. Bell-shaped profiles of the refractive index of multimode optical fibres and methods for calculating their optical properties.	88
---	----