



ISSN 0368–7147

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Том 51, № 11 (593), с.959 – 1050

Ноябрь, 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.Стельмаха, 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

Редсовет, редколлегия и редакция журнала «Квантовая электроника» сердечно поздравляют известного российского учёного и организатора лазерной промышленности, генерального директора НТО «ИРЭ-Полус», заведующего кафедрой лазерной физики НИЯУ МИФИ, члена редколлегии «Квантовой электроники» профессора

**Николая Николаевича Евтихьева
с 70-летием**

и желают ему крепкого здоровья и новых творческих успехов и достижений.

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, том 51, № 11 (593), с. 959 – 1050 (2021)

содержание

Обзор

- Розанов Н.Н., Александров И.А., Архипов М.В., Архипов Р.М., Бабушкин И., Веретеннов Н.А., Дадеко А.В., Тумаков Д.А., Федоров С.В.** Диссипативные аспекты экстремальной нелинейной оптики 959

Лазеры

- Багаева О.О., Иванов А.В., Дроздовский В.Н., Курносов В.Д., Курносов К.В., Романцевич В.И., Симаков В.А., Чернов Р.В.** Увеличение диапазона токов накачки одночастотного лазерного диода с частотой излучения, настроенной на линию D_2 цезия 970
- Чен М., Ду Х., Цао Дж., Лю А., Пан Чж., Хуанг Чж., Чен Цз.** Экспериментальное исследование полностью оптоволоконного усилителя мощностью 100 Вт, работающего вблизи 980 нм 976
- Григорьевский В.И., Тезадов Я.А.** Повышение выходной мощности излучения с длиной волны около 1650 нм методом двухполяризационного рамановского усиления 983
- Бобрецова Ю.К., Веселов Д.А., Климов А.А., Бахвалов К.В., Шамахов В.В., Слипченко С.О., Андрюшкин В.В., Пихтин Н.А.** Оптическое поглощение в волноводе AlGaAs-гетероструктуры n-типа 987

Управление параметрами лазерного излучения

- Белоусов В.Н., Богачев В.А., Волков М.В., Гаранин С.Г., Кудряшов А.В., Никитин А.Н., Рукоусев А.Л., Стариков Ф.А., Шелдакова Ю.В., Шнягин Р.А.** Исследования пространственно-временных характеристик искаженного турбулентностью лазерного излучения при его динамической фазовой коррекции в адаптивной оптической системе 992
- Пахомов А.В., Архипов Р.М., Архипов М.В., Розанов Н.Н.** Временное интегрирование и дифференцирование униполярных импульсов необычной формы 1000
- Кудрявцев А.С., Ларионцев Е.Г., Савельев И.И.** Режим биений встречных волн в зеемановском кольцевом лазере в поле сильного магнита 1004

Воздействие лазерного излучения на вещество. Лазерная плазма

- Ковалев В.Ф., Быченков В.Ю.** Кумуляция и перемешивание ионов в трубчатом фокусе мощного лазерного импульса 1009
- Андреев Н.Е., Попов В.С., Розмей О.Н., Кузьмин А.А., Шайкин А.А., Хазанов Е.А., Котов А.В., Борисенко Н.Г., Стародубцев М.В., Соловьев А.А.** Повышение эффективности фемтосекундного лазерного источника суперпондеромоторных электронов и рентгеновского излучения за счет использования мишеней околоритической плотности 1019

Волоконная оптика

- Савович С., Джорджевич А., Минь Р., Савович И.** Исследование эксплуатационных свойств пластиковых оптических волокон, используемых в светодиффузоре 1026

Интегральная оптика

- Буллер А.С., Зеленецкая Ю.В., Литвинов Р.В., Мелихова Н.Р.** Модуляционная неустойчивость двух ТЕ мод тонкой левоориентированной пленки на правоориентированной нелинейной подложке 1030

Применения лазеров и другие вопросы квантовой электроники

- Рябочкина П.А., Хрущалина С.А., Беляев А.Н., Бушукина О.С., Юрлов И.А., Костин С.В.** Использование наноразмерных диэлектрических частиц, легированных ионами Yb^{3+} , для усиления теплового эффекта при воздействии на биоткань лазерным излучением ближней ИК области спектра (эксперименты *in-vivo*) 1038
- Гончаренко И.А., Рябцев В.Н.** Датчик напряженности высокочастотных электрических полей на основе оптических волноводов с двумя щелями, заполненными электрооптическим полимером 1044

Новые приборы

- LASSARD:** Оптические столы от российского производителя 3-я стр. обл.
- Coherent:** Сверхбыстрый титан-сапфировый усилитель Astrella 4-я стр. обл.

Редсовет, редколлегия и редакция журнала «Квантовая электроника» с глубоким прискорбием сообщают о кончине на 83-м году жизни российского физика, выдающегося организатора лазерной промышленности, генерального директора созданной им международной группы компаний IPG, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники

Валентина Павловича Гапонцева

и выражают глубокие соболезнования его семье и коллегам.

QUANTUM ELECTRONICS, vol. 51, No 11 (593), pp 959 – 1050 (2021)

contents

Review

Rosanov N.N., Aleksandrov I.A., Arkhipov M.V., Arkhipov R.M., Babushkin I., Veretenov N.A., Dadeko A.V., Tumakov D.A., Fedorov S.V. Dissipative aspects of extreme nonlinear optics	959
--	-----

Lasers

Bagaeva O.O., Ivanov A.V., Drozdovskii V.N., Kurnosov V.D., Kurnosov K.V., Romantsevich V.I., Simakov V.A., Chernov R.V. Increasing the pump current range of a single-frequency laser diode tuned to the caesium D ₂ line	970
Chen M., Du H., Cao J., Liu A., Pan Zh., Huang Zh., Chen J. Experimental study of a 100-W all-fibre amplifier operating near 980 nm.	976
Grigorievsky V.I., Tezadov Ya.A. Increase in the output power of radiation with a wavelength of about 1650 nm using dual-polarised Raman amplification	983
Bobretsova Yu.K., Veselov D.A., Klimov A.A., Bakhvalov K.V., Shamakhov V.V., Slipchenko S.O., Andryushkin V.V., Pikhtin N.A. Optical absorption in a waveguide based on an n-type AlGaAs heterostructure	987

Control of laser radiation parameters

Belousov V.N., Bogachev V.A., Volkov M.V., Garanin S.G., Kudryashov A.V., Nikitin A.N., Rukosuev A.L., Starikov F.A., Sheldakova Yu.V., Shnyagin R.A. Investigation of spatial and temporal characteristics of turbulent-distorted laser radiation during its dynamic phase correction in an adaptive optical system	992
Pakhomov A.V., Arkhipov R.M., Arkhipov M.V., Rosanov N.N. Time integration and differentiation of unipolar pulses of unusual shape	1000
Kudryavtsev A.S., Lariontsev E.G., Saveliev I.I. Regime of beatings of counterpropagating waves in a Zeeman ring laser in a strong magnet field.	1004

Interaction of laser radiation with matter. Laser plasma

Kovalev V.F., Bychenkov V.Yu. Cumulation and mixing of ions in a tubular focus of a high-power laser pulse	1009
Andreev N.E., Popov V.S., Rosmej O.N., Kuzmin A.A., Shaykin A.A., Khazanov E.A., Kotov A.V., Borisenko N.G., Starodubtsev M.V., Soloviev A.A. Efficiency improvement of the femtosecond laser source of superponderomotive electrons and X-ray radiation due to the use of near-critical density targets	1019

Fibre optics

Savović S., Djordjević A., Min R., Savović I. Investigation of performance properties of plastic optical fibres used in a traffic light system	1026
---	------

Integrated optics

Buller A.S., Zelenetckaia Iu.V., Litvinov R.V., Melikhova N.R. Modulation instability of two TE modes of a thin left-handed film on a right-handed nonlinear substrate	1030
---	------

Laser applications and other topics in quantum electronics

Ryabochkina P.A., Khrushchalina S.A., Belyaev A.N., Bushukina O.S., Yurlov I.A., Kostin S.V. Use of dielectric nanoparticles doped with Yb ³⁺ ions to enhance the thermal effect in a biological tissue exposed to near-IR laser radiation (<i>in vivo</i> experiments)	1038
Goncharenko I.A., Ryabtsev V.N. High-frequency electric field intensity sensor based on double-slot waveguides filled with electro-optical polymer.	1044

New instruments

LASSARD: Optical tables made in Russia	3rd cover page
Coherent: Ultrafast Ti: sapphire amplifier Astrella	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](http://www.akc.ru), [pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru).

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, т. 51, № 11, 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. 11.27. Уч.-изд. л. 12.74. Цена 1350 руб.

Издательский № 1188

Набрано и сверстано с использованием программного пакета Adobe Creative Suite

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Издательско-информационное агентство

«Пресс-Меню», 129128, г. Москва, ул. Малахитовая, дом 21, подв. 1, ком. 2, тел. +7 (925) 500 7137, e-mail: press-menu@mail.ru