



ISSN 0368–7147

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Том 50, № 8 (578), с. 707 – 800

Август, 2020

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, Институт общей физики им. А.М.Прохорова РАН, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Международный учебно-научный лазерный центр МГУ, ФГУП «НПО «Астрофизика», НИИ лазерной физики, Институт лазерной физики СО РАН, ФГУП «НИИ «Полус» им. М.Ф.Степанаха», 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. 50, № 8, 2020

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. 12.64. Цена 1350 руб.

Издательский № 1173

Набрано и сверстано с использованием программного пакета Adobe Creative Suite

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Амрит», 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 50, №8 (578), с.707 – 800 (2020)

содержание

Письма

| | |
|--|-----|
| Рукусуев А.Л., Белоусов В.Н., Никитин А.Н., Шелдакова Ю.В., Кудряшов А.В., Богачев В.А., Волков М.В., Гаранин С.Г., Стариков Ф.А. Быстрая адаптивная оптическая система для коррекции волнового фронта лазерного излучения, искаженного атмосферной турбулентностью. | 707 |
|--|-----|

Лазеры. Активные среды

| | |
|---|-----|
| Молодцов И.С., Распопов Н.А., Лобинцов А.В., Данилов А.И., Крыса А.Б., Засавицкий И.И. Квантовый каскадный лазер с оптическими переходами «связанное состояние – квазиконтинуум», работающий при температуре до 371 К. | 710 |
| Жэнь Ц.Х., Ван Ц., Ян М., Ван Х.Ц., Чэн Ц., Хуан Ю.Ц., Жэнь С.М., Цзи Х.М., Ло С. Низкопороговый поверхностно-излучающий лазер с вертикальным полуволновым резонатором и модовым фильтром, генерирующий одну поперечную моду на длине волны 940 нм. | 714 |
| Дюделев В.В., Михайлов Д.А., Бабичев А.В., Лосев С.Н., Когновицкая Е.А., Лютецкий А.В., Слипченко С.О., Пихтин Н.А., Гладышев А.Г., Денисов Д.В., Новиков И.И., Карачинский Л.Я., Кучинский В.И., Егоров А.Ю., Соколовский Г.С. Квантово-каскадные лазеры мощностью 10 Вт для спектральной области 4.6 мкм. | 720 |
| Бобрецова Ю.К., Веселов Д.А., Климов А.А., Крючков В.А., Шашкин И.С., Слипченко С.О., Пихтин Н.А. Вытекание излучения из волновода мощных полупроводниковых AlGaAs/InGaAs/GaAs-лазеров. | 722 |
| Рябочкина П.А., Артемов С.А., Захаров Н.Г., Салтыков Е.В., Воронцов К.В., Чабушкин А.Н., Ломонова Е.Е. Генерационные характеристики кристаллов $ZrO_2-Y_2O_3-NO_2O_3$ при накачке импульсным излучением $Tm:LiYF_4$ -лазера. | 727 |
| Ильичев Н.Н., Гладиллин А.А., Гулямова Э.С., Калинушкин В.П., Миронов С.А., Сидорин А.В., Пашинин П.П., Туморин В.В., Гавришук Е.М., Савин Д.В., Родин С.А., Иконников В.Б., Чукичев М.В. Кинетика затухания люминесценции примесных центров Fe^{2+} в поликристаллическом кристалле ZnSe при возбуждении электронным пучком. | 730 |

Управление параметрами лазерного излучения

| | |
|---|-----|
| Егоров Ф.А., Потапов В.Т. Оптомеханическое взаимодействие в волоконных лазерах с микрооптомеханическими резонансными структурами. | 734 |
| Андрианов А.В., Коробейникова А.П. Схема стабилизации фазы и времени прихода ультракоротких лазерных импульсов для волоконной системы когерентного суммирования пучков излучения. | 742 |

Воздействие лазерного излучения на вещество. Лазерная плазма

| | |
|---|-----|
| Фролов В.Д., Пивоваров П.А., Заведеев Е.В., Шупегин М.Л., Пименов С.М. Влияние облучения сфокусированными наносекундными лазерными импульсами на микротрибологические свойства алмазоподобных пленок. | 750 |
| Гейнц Ю.Э., Панина Е.К., Землянов А.А. Особенности формирования фотонных наноструй матрицей диэлектрических микротороидов. | 756 |
| Бурдонский И.Н., Леонов А.Г., Макаров К.Н., Юфа В.Н. Экспериментальное исследование лазерной абляции каменных поликристаллических мишеней. | 763 |
| Умаров И.Р., Андреев Н.Е. Влияние оптической ионизации на генерацию кильватерных полей фемтосекундными лазерными импульсами в неоднородной плазме. | 770 |
| Михейцев Н.А., Коржиманов А.В. Влияние конечности массы ионов на эффект релятивистской самоиндуцированной прозрачности плазменных слоев с резкой границей. | 776 |

Нелинейно-оптические явления

| | |
|--|-----|
| Гречин С.Г., Николаев П.П., Ионин А.А., Киняевский И.О., Андреев Ю.М. Кристаллы $BaGa_2GeS_6$ и $BaGa_2GeSe_6$ для нелинейно-оптического преобразования частоты. | 782 |
| Исаенко Л.И., Елисеев А.П., Колкер Д.Б., Веденяпин В.Н., Журков С.А., Ерушин Е.Ю., Костюкова Н.Ю., Бойко А.А., Шур В.Я., Ахматханов А.Р., Чувакова М.А. Влияние температуры выращивания монокристаллов $KTiOAsO_4$ на их физико-химические параметры и формирование доменных структур. | 788 |

Лазерная медицина

| | |
|--|-----|
| Минаев В.П., Минаев Н.В., Богачев В.Ю., Капериз К.А., Федоров Д.А., Юсупов В.И. Теплоперенос в воде при лазерном нагреве через световоды для эндовенозной лазерной коагуляции. | 793 |
|--|-----|

Новые приборы

| | |
|--|---------------|
| Standa: Миниатюрные моторизованные линейные трансляторы. | 4-я стр. обл. |
|--|---------------|

QUANTUM ELECTRONICS, vol. 50, No8 (578), pp707–800 (2020)

contents

Letters

| | |
|---|-----|
| Rukosuev A.L., Belousov V.N., Nikitin A.N., Sheldakova Yu.V., Kudryashov A.V., Bogachev V.A., Volkov M.V., Garanin S.G., Starikov F.A. Fast adaptive optical system for correcting the laser radiation wavefront distorted by atmospheric turbulence | 707 |
|---|-----|

Lasers. Active media

| | |
|--|-----|
| Molodtsov I.S., Raspopov N.A., Lobintsov A.V., Danilov A.I., Krysa A.B., Zasavitsky I.I. Quantum cascade laser with optical 'coupled sta–quasi-continuum' transitions operating at temperatures up to 371 K | 710 |
| Ren Q.H., Wang J., Yang M., Wang H.J., Cheng Z., Huang Y.Q., Ren X.M., Ji H.M., Luo S. 940 nm, low-threshold, single-transverse-mode, vertical-cavity surface-emitting laser with a mode filter and half-wave cavity | 714 |
| Dudelev V.V., Mikhailov D.A., Babichev A.V., Losev S.N., Kognovitskaya E.A., Lyutetskiy A.V., Slipchenko S.O., Pikhtin N.A., Gladyshev A.G., Denisov D.V., Novikov I.I., Karachinsky L.Ya., Kuchinskii V.I., Egorov A.Yu., Sokolovskii G.S. 10 W quantum cascade lasers for a spectral region of 4.6 μm | 720 |
| Bobretsova Yu.K., Veselov D.A., Klimov A.A., Kryuchkov V.A., Shashkin I.S., Slipchenko S.O., Pikhtin N.A. Radiation leakage from a waveguide of high-power semiconductor AlGaAs/InGaAs/GaAs lasers | 722 |
| Ryabochkina P.A., Artemov S.A., Zakharov N.G., Saltykov E.V., Vorontsov K.V., Chabushkin A.N., Lomonova E.E. Lasing characteristics of $\text{ZrO}_2\text{--Y}_2\text{O}_3\text{--Ho}_2\text{O}_3$ crystals pumped by radiation of a pulsed Tm:LiF ₄ laser | 727 |
| Il'ichev N.N., Gladilin A.A., Gulyamova E.S., Kalinushkin V.P., Mironov S.A., Sidorin A.V., Pashinin P.P., Tumorin V.V., Gavrishchuk E.M., Savin D.V., Rodin S.A., Ikonnikov V.B., Chukichev M.V. Kinetics of the luminescence decay of Fe ²⁺ impurity centres in a ZnSe polycrystalline crystal upon excitation by an electron beam. | 730 |

Control of laser radiation parameters

| | |
|---|-----|
| Egorov F.A., Potapov V.T. Optomechanical interaction in fibre lasers with micro-optomechanical resonant structures | 734 |
| Andrianov A.V., Korobeinikova A.P. Stabilisation scheme for the phase and time of arrival of ultrashort laser pulses for a fibre system of coherent summation of light beams | 742 |

Interaction of laser radiation with matter. Laser plasma

| | |
|---|-----|
| Frolov V.D., Pivovarov P.A., Zavedeev E.V., Shupegin M.L., Pimenov S.M. Effect of irradiation by focused nanosecond laser pulses on the microtribological properties of diamond-like films. | 750 |
| Geints Yu.E., Panina E.K., Zemlyanov A.A. Peculiarities of the formation of photonic nanojets by a dielectric microtoroid matrix. | 756 |
| Burdonskii I.N., Leonov A.G., Makarov K.N., Yufa V.N. Experimental study of laser ablation of stone polycrystalline targets | 763 |
| Umarov I.R., Andreev N.E. Effect of optical ionisation on the generation of wake fields by femtosecond laser pulses in an inhomogeneous plasma | 770 |
| Mikheitsev N.A., Korzhimanov A.V. Influence of finite ion mass on the effect of relativistic self-induced transparency of plasma layers with a sharp boundary | 776 |

Nonlinear optical phenomena

| | |
|---|-----|
| Grechin S.G., Nikolaev P.P., Ionin A.A., Kinyaevskii I.O., Andreev Yu.M. BaGa ₂ GeSe ₆ and BaGa ₂ GeSe ₆ crystals for nonlinear optical frequency conversion | 782 |
| Isaenko L.I., Eliseev A.P., Kolker D.B., Vedenyapin V.N., Zhurkov S.A., Erushin E.Yu., Kostyukova N.Yu., Boiko A.A., Shur V.I., Akhmatkhanov A.R., Chuvakova M.A. Effect of the growing temperature of KTiOAsO ₄ single crystals on their physicochemical parameters and the formation of domain structures. | 788 |

Laser medicine

| | |
|---|-----|
| Minaev V.P., Minaev N.V., Bogachev V.Yu., Kaperiz K.A., Fedorov D.A., Yusupov V.I. Heat transfer in water upon laser heating through fibres for endovenous laser coagulation | 793 |
|---|-----|

New instruments

| | |
|---|----------------|
| Standa: Motorized miniature stages | 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).